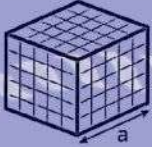
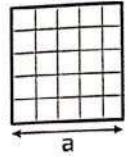

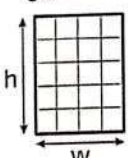

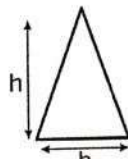

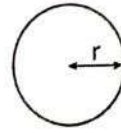
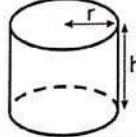
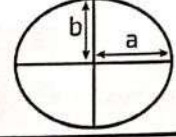


Letter name	Uppercase	Lowercase	Letter name	Uppercase	Lowercase
Alpha	A	α	Nu	N	ν
Beta	B	β	Xi	Ξ	ξ
Gamma	Γ	γ	Omicron	O	o
Delta	Δ	δ	Pi	Π	π
Epsilon	E	ϵ	Rho	ρ	ρ
Zeta	Z	ζ	Sigma	Σ	σ
Eta	H	η	Tau	τ	τ
Theta	Θ	θ	Upsilon	Υ	υ
Iota	I	ι	Phi	Φ	ϕ
Kappa	K	κ	Chi	χ	χ
Lambda	Λ	λ	Psi	Ψ	ψ

بعض المساحات والحجوم الهامة:

الحجم	مساحة جميع الأوجه	المجسمات ثلاثية الأبعاد	المساحة	الأشكال المستوية ثنائية الأبعاد
$a \times a \times a$ or a^3	$6 \times a^2$	المكعب 	$a \times a$ or a^2	المربع 
$ba \times h$	$2 \times ba + 6 \times la$	المنشور 	$w \times h$	المستطيل 
$1/3 \times ba \times h$	$ba + 4 \times la$	الهرم الرباعي 	$0.5 \times b \times h$	المثلث 
$4/3 \times \pi \times r^3$	$4 \times \pi \times r^2$	الكرة 	$\pi \times r^2$	الدائرة 
$\pi \times r^2 \times h$	$2\pi rh + 2\pi r^2$	الإسطوانة 	$\pi \times a \times b$	الشكل البيضاوي 

المحاضرة الأولى: مقدمة عن الكهرباء التيارية

الكهربية

إذا أردنا الفهم الصحيح نكون قد توصلنا إلى

الشحنات
ما هي تلك الشحنات ذرات؟ إلكترونات تلك الشحنات هي تحررت من الغلاف الفلز دون أن نخز أي أن: حركة أ عنها مرور تيار

علمنا أن التيارات الإلكترونية مثل: النحاس لأن النحاس الإلكترونيات فينشأ عن

محتويات المحاضرة

الكولوم - الكهرباء التيارية - التيار الكهربائي - المقاومة الكهربائية - اتجاه التيار الكهربائي - شدة التيار الكهربائي

الكولوم

المشاهدة
التفسير

تتجاذب قصاصات الورق إلى قطعة الزجاج
- عند احتكاك قطعة الزجاج بالحرير انتقلت بعض الإلكترونات إلى قطعة الحرير تاركة خلفها شحنات موجبة ساكنة على قطعة الزجاج لها مجال يجذب القصاصات
- أي يكون الحرير مشحون بشحنة سالبة مقدارها شحنة الإلكترون الواحد \times عدد الإلكترونات، والزجاج مشحون بشحنة موجبة مقدارها شحنة الإلكترون الواحد \times عدد الإلكترونات

شحنة الإلكترون \times عدد الإلكترونات = الشحنة الكهربائية الكلية

$$Q = N \times q_e$$

$$q_e \equiv e$$

$$1C = 6.25 \times 10^{18} q_e$$

$$q_e = e = \frac{1}{6.25 \times 10^{18}} = 1.6 \times 10^{-19} C$$

وحدة قياس الكمية الكهربائية "الشحنة الكهربائية" في النظام الدولي SI هي الكولوم.

شحنة الكولوم الواحد مجموع شحنات 6.25×10^{18}

إذا كان عدد الإلكترونات يساوي $18.75 \times 10^{18} e$ احسب الكمية الكهربائية.

$$Q = N.e = 18.75 \times 10^{18} \times 1.6 \times 10^{-19} = 3 C$$

مثال!

← المثال السابق يوضح الكهرباء الاستاتيكية والتي تهتم بدراسة الشحنات الساكنة، وهي ليست موضوع دراستنا هذه السنة، أما موضوع دراستنا هذه السنة هي الكهرباء التيارية "الكهربية الديناميكية"

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe Mr. M Abd El-mabood



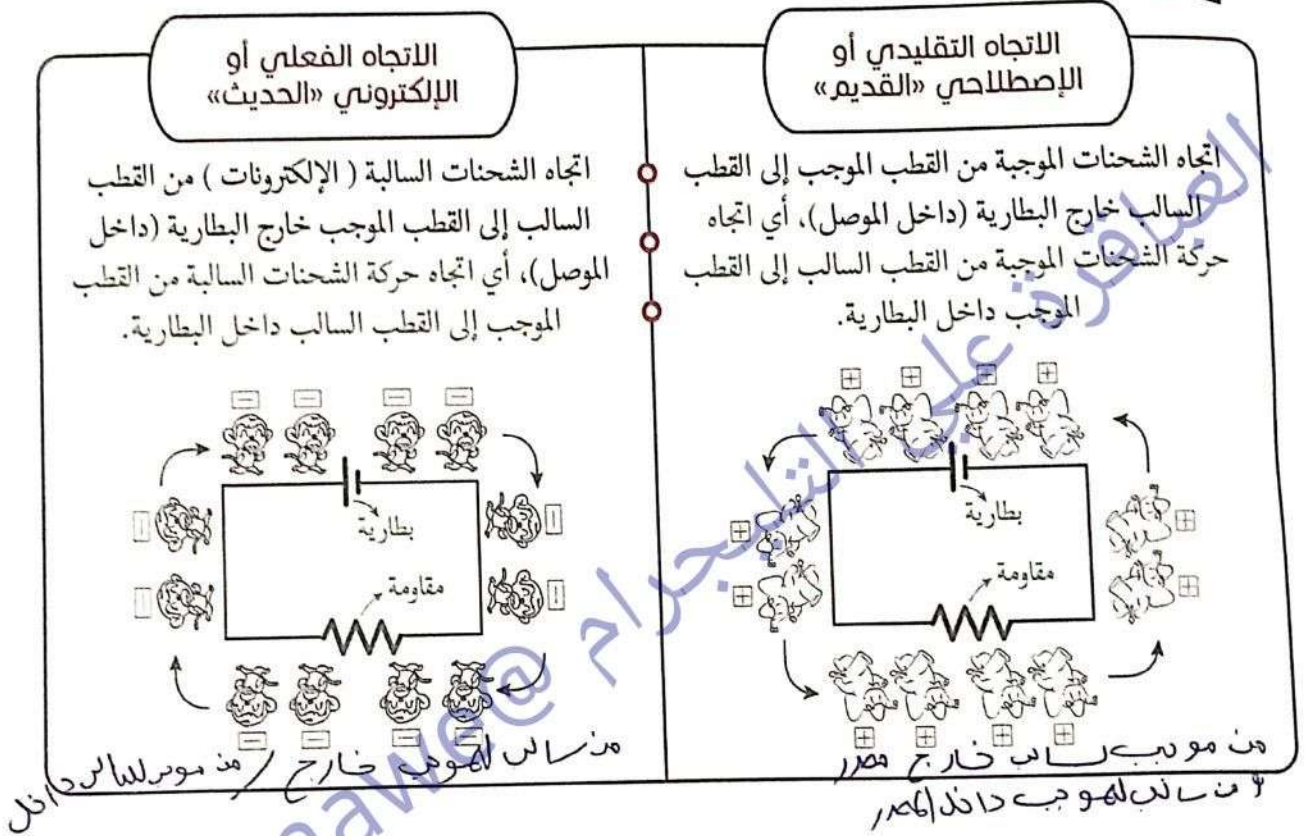
التيار الكهربى واتجاهه

هو فيض من الشحنات الكهربائية تسري خلال الموصلات من نقطة لأخرى

التيار الكهربى

للتيار الكهربى اتجاهان مختلفان لفظاً، متشابهان معناً:

مقارنة



لا يتعارض مفهوم الفيزياء الكلاسيكية (الاتجاه الإصطلاحي) مع مفهوم الفيزياء الحديثة (الاتجاه الفعلي) في تفسير اتجاه التيار الكهربى. علل: / لأن حركة الإلكترونات السالبة في اتجاه = حركة شحنات موجبة في عكس الاتجاه.

أي الاتجاهين سنستخدم في دراستنا القادمة؟

/ اصطلاح العلماء أن يُستخدم الاتجاه الاصطلاحي في دراسة الدوائر الكهربائية.

ملاحظات

قناة العباقرة ٣ث

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

تعلموا العلم وعلّموه الناس وتعلموا الوقار والسكينة وتواضعوا لمن تعلمتم منه ولمن علمتموه ولا تكونوا جبارة العلماء فلا يقوم جهلكم بعلمكم . عمر بن الخطاب

..... Mr. M Abd El-mabood



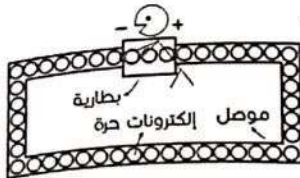
هو فيض من الشحنات يسري خلال الموصل

التيار الكهربى

شروط مرور الشحنات خلال الموصل

- ✓ (1) أن تكون المادة التي تنتقل خلالها الشحنات هى مادة موصلة للكهرباء.
- ✓ (2) أن المادة تكون واصلة بين نقطتين بينهما فرق في الضغط.

شروط مرور التيار في دائرة كهربية



- ✓ (1) وجود مسار مغلق تتحرك فيه الإلكترونات.
- ✓ (2) وجود قوة دافعة كهربية.

هى الممانعة التي يلقاها التيار الكهربى أثناء مروره في موصل

المقاومة الكهربائية

المقاومة الكهربائية

وتزداد سعة الحركة الاهتزازية لتلك الجزيئات بزيادة درجة الحرارة فيزداد معدل التصادمات بينها وبين الإلكترونات فيزداد المقاومة.

تُقاس المقاومة الكهربائية بوحدة الأوم (Ω)

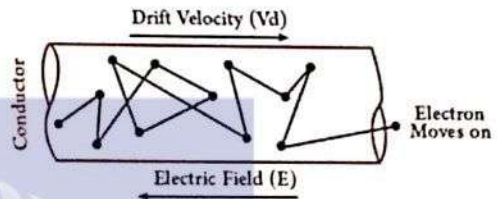
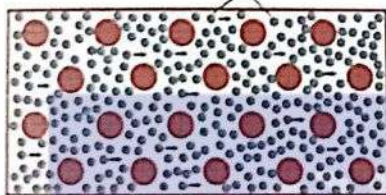


تزداد مقاومة موصل بزيادة درجة الحرارة؟

/لأن بزيادة درجة الحرارة تزداد طاقة الجزيئات فيزداد سعة الحركة الاهتزازية لها فيزداد معدل التصادمات مع الإلكترونات التيار فيزداد المقاومة.



delocalised electrons move in the same direction



الآن يمكنك تفسير تلك الجملة: "الكهربية التيارية هي الكهربائية التي تتضمن دراسة حركة الشحنات الكهربائية في المواد الموصلة"

Mr. M Abd El-mabood

العابرة ٣ ثانوي
@taneasnawe
علي التليجرام

الكهربية التيارية

الكهربية
التيارية

هي الكهربائية التي تتضمن دراسة حركة الشحنات الكهربائية في المواد الموصلة

إذا أردنا الفهم الصحيح للكهربية التيارية فإن الجملة السابقة تحتوي على بعض علامات الاستفهام.. بمجرد إجابتنا على تلك الأسئلة نكون قد توصلنا إلى المفهوم الصحيح للكهربية التيارية:

الشحنات الكهربائية (الإلكترونات)

ما هي تلك الشحنات؟ هل هي جزيئات ذرات؟ إلكترونات؟

تلك الشحنات هي الإلكترونات الحرة التي تحررت من الغلاف الخارجي لبعض ذرات الفلز دون أن تخرج خارج الفلز.

أي أن: حركة الإلكترونات هي التي ينشأ عنها مرور تيار كهربائي.

2. الحركة

إعلمنا أن التيار الكهربائي ينشأ من حركة الإلكترونات، هل تلك الإلكترونات قادرة على الحركة مفردة؟

لا، فالإلكترونات لا تملك الحركة وإنما تُحرك بواسطة مضخة تسمى البطارية. إن كلمة مضخة لا تعني أنها مصدر للإلكترونات، ومن يعتقد ذلك نرد عليه بالأسئلة التالية: هل مضخة الماء "الموتور" هي مصدر الماء؟ هل القلب هو مصدر الدم؟ بالطبع لا فكلاهما يسحب السائل من جهة ويضخه في الجهة الأخرى... كذلك الأمر في البطارية فإنه يحدث بداخلها تفاعلات كيميائية فتدفع الإلكترونات داخل الموصل. (أي أن البطارية تسحب الإلكترونات من جهة وتدفعها للجهة الأخرى)

3. المواد الموصلة

علمنا أن التيار الكهربائي ينشأ عن حركة الإلكترونات الحرة الموجودة في الفلز، مثل: النحاس.

النحاس موصل جيد للكهرباء. علل لأن النحاس فلز يحتوي على وفرة من إلكترونات الحرة في الفلز يسهل تحريكها بنشأ عن حركتها مرور تيار كهربائي.

4. في

إن كلمة "في" لا تعني أن الموصل أشبه بماسورة الماء مجوف.

هل وجدت سلك توصيل مجوف؟

وكلمة "في" أيضًا بالطبع لا تعني أن الإلكترونات تسير فوق سطح الفلز، فماذا تعني؟

سلك الموصل يحتوي على ذرات بينها فراغات تستطيع الإلكترونات المرور خلالها.

تلك الذرات تتحرك حركة اهتزازية في مكانها فتصطدم بالإلكترونات التيار أثناء مروره فتعيقها جزئيًا من المرور بسرعة وذلك ما يُسمى بالمقاومة الكهربائية.

ملاحظات

الغاز المتأين يوصل الكهرباء عن طريق أيونات موجبة وإلكترونات.

السائل الإلكتروليتي يوصل الكهرباء عن طريق أيونات موجبة أيونات سالبة.

المعادن توصل الكهرباء عن طريق إلكترونات حرة فقط.

تزداد التوصيلية الكهربائية من معدن لآخر بزيادة تركيز الإلكترونات الحرة (تركيز الإلكترونات الحرة هو عدد

$$n = \frac{N}{Vol} \text{ (التركيز)}$$

تركيز الإلكترونات الحرة يختلف من معدن لآخر، وكلما زاد تركيز الإلكترونات الحرة زادت قدرة المعدن على التوصيل الكهربائي؛ لذلك النحاس موصل جيد للكهرباء.

المحاضرة الثانية: قانون أوم والقدرة الكهربائية

محتويات المحاضرة

مراجعة - ق.د.ك للبطارية - فرق الجهد بين نقطتين - قانون أوم - الطاقة - القدرة - جميع القوانين

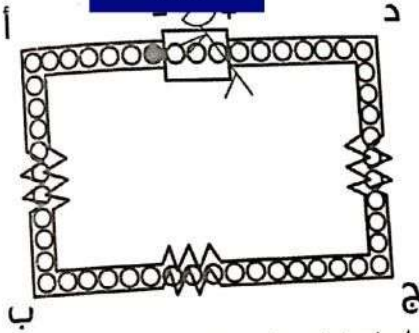
علمنا من المحاضرة السابقة أن الكهرباء التيارية هي الكهرباء التي تتضمن دراسة حركة الشحنات؛ المواد الموصلة، وعلمنا ما هو التيار الكهربائي واتجاهي التيار ودرسنا كمية الكهرباء وتعريف الكولوم، وأدركنا مفهوم شدة التيار ووحدة قياسه وتعلمنا أن الكمية الكهربائية لها وحدة تجارية تُسمى الأمبير. ساعة



قناة العباقرة ٣ ث

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasawe



القوة الدافعة الكهربائية (ق.د.ك) للبطارية

الرسم الذي أمامك يوضح دائرة كهربائية بسيطة، والكرات في السلك تمثل إلكترونات التيار: الآن سوف نجري دراسة على إحداها وهو الإلكترون المظلل بالرسم: - من الذي يدفع ذلك الإلكترون في الدائرة؟ البطارية هي التي تدفعه في الدائرة كلها داخلها وخارجها. - هل تدفعه مرة واحدة؟ لا، بل تدفعه ليدور عدة دورات.

كما سبق نستنتج أن البطارية هي التي تبذل الشغل لنقل الشحنات الكهربائية في الدائرة كلها داخلها وخارجها.

تقدر بالشغل الكلي المبذول لنقل كمية من الكهرباء مقدارها واحد كولوم في الدائرة كلها داخل المصدر وخارجها

ق.د.ك
للبطارية

يُرمز لـ ق.د.ك بـ V_B, EMF, E وتقاس ق.د.ك للبطارية بوحدة الفولت.



القوة الدافعة الكهربائية لبطارية (ق.د.ك) 10 فولت

أي أن تلك البطارية تبذل شغلاً قدره 10 جول لنقل كمية من الكهرباء مقدارها 1C في الدائرة كلها داخل المصدر وخارجها.

ما معنى
قولنا أن

4- إذا كان معدل مرور الإلكترونات $1.575 \times 10^{23} e$ في الساعة، احسب شدة التيار الكهربائي.

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{N \cdot e}{t} = \frac{1.575 \times 10^{23} \times 1.6 \times 10^{-19}}{60 \times 60} = 7 \text{ A}$$

5- إلكترون ذرة الهيدروجين يصنع 3.75×10^{14} دورة في الدقيقة. احسب شدة التيار الناتجة.

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{N \cdot e}{t} = \frac{3.75 \times 10^{14} \times 1.6 \times 10^{-19}}{60} = 1 \times 10^{-6} \text{ A} = 1 \mu\text{A}$$



بمطابقة مرور 3.75×10^{14} إلكترون خلال زمن قدره 60 ثانية

6- سلك تياره 3.2mA احسب معدل مرور الإلكترونات خلال مقطعه.

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{N \cdot e}{t} = \frac{3.2 \times 10^{-3}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2 \times 10^{16} \text{ e/sec}$$

7- شحنة قدرها $2 \times 10^{-9} \text{ C}$ تدور في دائرة نصف قطرها 4cm بسرعة قدرها 80 m/sec احسب شدة التيار الناتج بالملي أمبير.

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{Qv}{x} = \frac{Qv}{2\pi r} = \frac{2 \times 10^{-9} \times 80}{2 \times \frac{22}{7} \times 4 \times 10^{-2}} = 6.36 \times 10^{-7} \text{ A} = 6.36 \times 10^{-4} \text{ mA}$$

8- شحنة قدرها 5nC تدور في دائرة بسرعة قدرها 18 Rad/sec احسب شدة التيار الناتج بالملي أمبير. (ملحوظة: $\omega = 2\pi r = \frac{v}{r}$ Rad/sec (السرعة الزاوية))

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{Qv}{x} = \frac{Qv}{2\pi r} = \frac{Q\omega}{2\pi} = \frac{5 \times 10^{-9} \times 18}{2 \times \frac{22}{7}} = 1.43 \times 10^{-8} \text{ A} = 1.43 \times 10^{-5} \text{ mA}$$

يمر تيار شدته 1.4A في سلك من النحاس بواسطة الإلكترونات الحرة مساحة مقطع السلك $2.5 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ ، أوجد السرعة المتوسطة التي يتحرك بها الإلكترونات خلال السلك علماً بأن $n = 8.46 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$ (نحاس).

$$I = n \cdot e \cdot v \cdot A \rightarrow v = \frac{I}{n \cdot e \cdot A} = \frac{1.4}{8.46 \times 10^{28} \times 1.6 \times 10^{-19} \times 2.5 \times 10^{-6}} = 4.14 \times 10^{-5} \text{ m/sec}$$

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



شدة التيار الكهربى

للحكم على شدة تيار ماء يخرج من صنوبر يجب معرفة كمية الماء الخارجة منه مقارنة بالزمن المستغرق، بالمثل؛ للحكم على شدة التيار الكهربى يجب معرفة كمية الكهرباء المنزلة والزمن اللازم لذلك. ← فنستنتج أن:

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{N \cdot e}{t} = \frac{N \cdot e \cdot v}{\ell} = \frac{N \cdot e \cdot v \cdot A}{V \cdot \ell} = n \cdot e \cdot v \cdot A$$

كمية الكهرباء (كولوم) → Q
 الزمن (ثانية) → t
 شحنة الإلكترون (كولوم) → e
 عدد الإلكترونات → N
 مساحة مقطع الموصل (متر²) → A
 متوسط سرعة الإنجرافية للإلكترونات (متر/ثانية) → v
 طول الموصل (متر) → ℓ
 حجم مقطع الموصل (متر³) → V
 الكثافة العددية للإلكترونات (تركيز) → n
 الإلكترونات الحرة - وهي تختلف من معدن لآخر - (متر³) → A

يُرمز لشدة التيار بـ I ويقاس بوحدة الأمبير A وتُكافئ بـ $C \cdot sec^{-1}$

لتعريف الأمبير نستعين بالقاعدة التالية: "الوحدة هي كيتها عندما تكون باقي الكميات تساوي واحد".

هو كمية الكهرباء التي عند مرورها خلال مقطع موصل في زمن قدره 1 ث. ينتج عنها تيار كهربى شدته 1 أمبير

الكولوم

هو شدة التيار الكهربى الناتج عن مرور كمية كهربية بمعدل 1 كولوم كل ثانية

الأمبير

- النسبة بين كمية الشحنة الكهربائية المارة عبر مقطع معين من الموصل إلى زمن مرورها.
 أو - مقدار الشحنة الكهربائية المارة عبر مقطع معين من الموصل خلال زمن قدره 1 ث.
 أو - معدل سريان الشحنات الكهربائية عبر مقطع معين من الموصل.

شدة التيار الكهربى

أمثلة!

1- احسب شدة التيار الناتجة عن مرور 12mc خلال 4µsec

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{12 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-6}} = 3000 A$$

2- احسب شدة التيار الناتجة عن مرور $1.25 \times 10^{20} e$ في زمن قدره 5sec

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{N \cdot e}{t} = \frac{1.25 \times 10^{20} \times 1.6 \times 10^{-19}}{5} = 4 A$$

3- احسب شدة التيار الناتج عن مرور $6 \times 10^6 e$ خلال 0.1 min

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{N \cdot e}{t} = \frac{6 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19}}{0.1 \times 60} = 1.6 \times 10^{-13} A$$

.. Mr. M Abd El-mabood ..

بالمنطق كلما زادت الدوافع وقلت المعوقات ← زادت السرعة
وبالمثل كلما زاد فرق الجهد وقلت المقاومة ← زادت شدة التيار

$$I = \frac{V}{R}$$

شدة التيار (أمبير) ← I
المقاومة (أوم) ← R
فرق الجهد (فولت) ← V

عند ثبوت درجة حرارة الموصل فإن شدة التيار المار فيه تتناسب طردياً مع فرق الجهد بين طرفيه

نص قانون أوم

ملاحظات

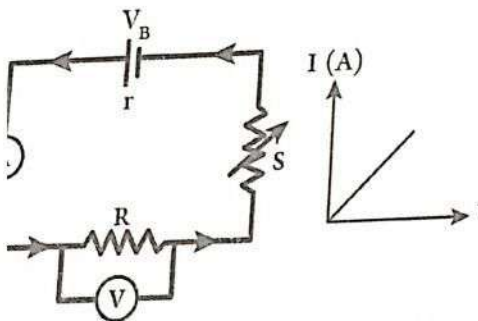
- 1- لا تكتب "عند ثبوت المقاومة" وسوف تعرف السبب في المحاضرة القادمة.
- 2- لا تكتب "V" تتناسب مع "I" ولكن تكتب "I" تتناسب مع "V" ($I \propto V$).

بعض الناس يظن أن المقاومة ليس لها داع في حياتنا؛ فهي تعيق التيار وتقلله.
لفهم أهمية المقاومة انظر حولك في الغرفة التي تجلس بها؛ هل التكييف يسحب نفس تيار الراديو؟ بالطبع لا؛ إن تيار التكييف أكبر من تيار الراديو بكثير على الرغم من أن كليهما متصل بفرق جهد واحد يساوي (220V) وذلك حدث عن طريق المقاومة، أي أن الغرض الرئيسي للمقاومة هو التحكم في شدة التيار.

تحقيق قانون أوم عملياً:

الأدوات: دائرة كهربائية كما بالشكل تتكون من:

بطارية - مقاومة ثابتة "R" - مقاومة متغيرة (ريوستات) "S" - مفتاح - أميتر - فولتميتر



V (volt)					
I (A)					

- 1- نغلق المفتاح ليمر تيار بالدائرة.
- 2- نعدل قيمة الريوستات حتى يمر في الدائرة تيار مناسب.
- 3- نعين شدة التيار بالأميتر وفرق الجهد بالفولتميتر.
- 4- نغير قيمة الريوستات ونعين شدة التيار وفرق الجهد مرة أخرى.
- 5- نكرر ذلك عدة مرات.
- 6- نضع النتائج في الجدول الآتي:
- 7- نقوم بعمل رسم بياني بحيث يكون V على المحور الأفقي، I على المحور الرأسي؛ فتكون النقط على خط واحد، ويكون ميله يساوي $\Delta I / \Delta V = 1/R$

الملاحظات: بزيادة فرق الجهد يزداد شدة التيار.

الاستنتاج: شدة التيار المار في موصل تتناسب طردياً مع فرق الجهد بين طرفيه (عند ثبوت درجة الحرارة)؛ وهذا هو

قناة العباقرة ٣

نص قانون أوم ($V=IR$).

تستخدم هذه الدائرة في تعيين قيمة مقاومة مجهولة R

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

قانون

فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين

+

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



الشحنة الكهربائية (الكولوم)

$$W = V \times Q$$

الطاقة الكهربائية (الجول)

فرق الجهد الكهربائي (الفولت)

يقدر بالشغل المبذول لنقل كمية من الكهرباء مقدارها 1 كولوم بين هاتين النقطتين

فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين

هو فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين الذي يلزم لنقل شحنة كهربائية قدرها 1C بينهما أن يبذل شغل قدره 1J

الفولت

فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين 5V

ما معنى قولنا أن

أي أن الشغل المبذول لنقل كمية من الكهرباء مقدارها 1C بين هاتين النقطتين يساوي 5J

1- احسب الطاقة اللازمة لنقل كمية من الكهرباء 7C بين نقطتين فرق الجهد بينهما 220V

$$W = V \times Q = 7 \times 220 = 1540 J$$

مثال!

1- إذا كان فرق الجهد بين نقطتين 10V فإنه يُبذل شغل قدره 5J لنقل كمية من الكهرباء مقدارها بين هاتين النقطتين.

2- إذا كان فرق الجهد بين نقطتين 100V فإن الشغل المبذول لنقل 1C بين هاتين النقطتين يساوي

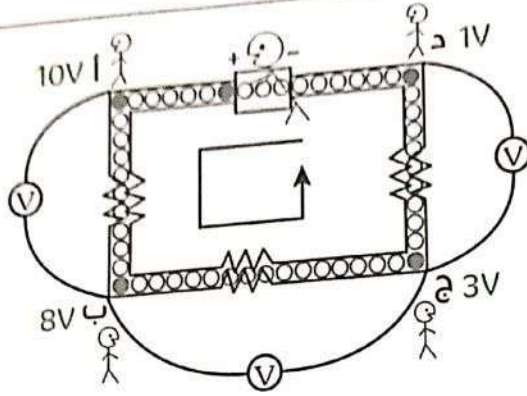
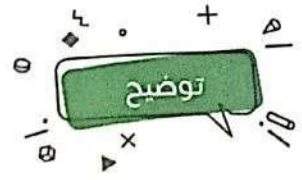
أكمل

تابعنا علي التليجرام للمزيد اكتب @taneasnawe

لو أن الناس كلها استصعبوا أمراً تركوه ما قام للناس دنيا ولا دين

- عمر بن عبد العزيز

..... Mr. M Abd El-mabood



يستخدم الأميتر لقياس التيار فرع ما،
ويستخدم الفولتميتر لقياس فرق الجهد
بين أي نقطتين في دائرة كهربائية

الرسم الذي أمامك يوضح دائرة بسيطة بها بطارية قوتها الدافعة 10V، وبفرض أن جهد البطارية الموجب يساوي 10V :
- بتمثيل تلك البطارية بشخص يحمل IC وعداد يوضح طاقته نجد أنه عند النقطة "أ" لم يبذل أي شغل فلم يفقد أي جهد (ذلك بإهمال مقاومة السلك لأنها صغيرة جدًا) فيكون جهد النقطة "أ" لا يزال 10V
- ولكن عندما يمر بالمقاومة التي بين "أ" و "ب" فإنها تستهلك جزءًا من طاقته ولتكن 2J (يتوقف الشغل المبذول على قيمة المقاومة) فيكون الجهد عند النقطة "ب" يساوي 8V
- عندما يمر بالمقاومة التي بين "ب" و "ج" فإنها تستهلك جزءًا آخر من طاقته وليكن 5J فيكون الجهد عند النقطة "ج" يساوي 3V
- وعندما يمر بالمقاومة التي بين "ج" و "د" فإنها تستهلك جزءًا آخر من طاقته وليكن 2J فيكون الجهد عند النقطة "د" يساوي 1V

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

* ما هو فرق الجهد بين النقطة "أ" والنقطة "ب" ؟

* هو فرق الجهد بين النقطة "ب" والنقطة "ج" ؟

* ما هو فرق الجهد بين النقطة "ج" والنقطة "د" ؟

$$V_{AB} = V_A - V_B = 10 - 8 = 2V$$

$$V_{BC} = V_B - V_C = 8 - 3 = 5V$$

$$V_{CD} = V_C - V_D = 3 - 1 = 2V$$



بالرجوع إلى المثال السابق، هل لاحظت أن البطارية قامت بعملية سرقة؟ فكتوب عليها 10V بينما لم نستفد منها إلا بـ 9V فقط؛ أين ذهب الفولت الباقي؟
تعريف ق.د.ك هو الشغل الكلي المبذول لنقل كمية من الكهرباء مقدارها 1C في الدائرة كلها داخل المصدر وخارجه؛ الفولت المتبقي استهلك داخل البطارية لأن داخلها مواد لها مقاومة، وكلما زادت المقاومة الداخلية للبطارية قلت كفاءة البطارية.

ستلاحظ أن فرق الجهد بين نقطتين = الشغل المبذول لنقل 1C بينهما.

يمر التيار خلال المقاومة من الجهد الأعلى إلى الجهد الأقل، بينما يمر التيار خلال البطارية من الجهد الأقل إلى الجهد الأعلى.

ملاحظات

$$1) R = \frac{V^2}{P_w} = \frac{220^2}{1100} = 44 \Omega$$

$$2) I = \frac{P_w}{V} = \frac{1100}{220} = 5A$$

$$3) Q = I.t = 5 \times 60 = 300 C$$

$$4) W = V.I.t = P_w.t = 1100 \times 10 \times 60 = 660000 J = 660 KJ$$

تجميع القوانين والوحدات

الكمية الفيزيائية	القانون	قوانين مكافئة	الوحدة	وحدات مكافئة
فرق الجهد V	$V = IR$	$V = \frac{W}{Q} = \frac{W}{It} = \frac{P_w}{I}$	فولت V	$A\Omega = \frac{J}{C} = \frac{J}{As} = \frac{W}{A}$
شدة التيار I	$I = \frac{Q}{t}$	$I = \frac{V}{R} = \frac{W}{Vt} = \frac{P_w}{V}$	أمبير A	$\frac{C}{s} = \frac{V}{\Omega} = \frac{J}{Vs} = \frac{W}{V}$
الطاقة الكهربائية W	$W = VQ$	$W = P_w t = VIt = \frac{V^2}{R} t = I^2 R t$	جول J	$V^2 s = VC = VAs = Ws = \frac{V^2 s}{\Omega}$
القدرة الكهربائية P_w	$P_w = \frac{W}{t}$	$P_w = VI = I^2 R = \frac{V^2}{R}$	وات W	$VA = A^2 \Omega = \frac{V^2}{\Omega}$
المقاومة الكهربائية R	$R = \frac{V}{I}$	$R = \frac{V^2 t}{W} = \frac{V^2}{P_w} = \frac{I^2}{P_w}$	أوم Ω	$\frac{V}{A} = \frac{V^2 s}{J} = \frac{V^2}{W} = \frac{W}{A^2}$
الشحنة الكهربائية Q	$Q = It$	$Q = \frac{W}{V} = \frac{P_w}{V}$	كولوم C	$As = \frac{J}{V} = \frac{J}{A\Omega}$

مصباح كهربائي مكتوب عليه 1000W - 220V

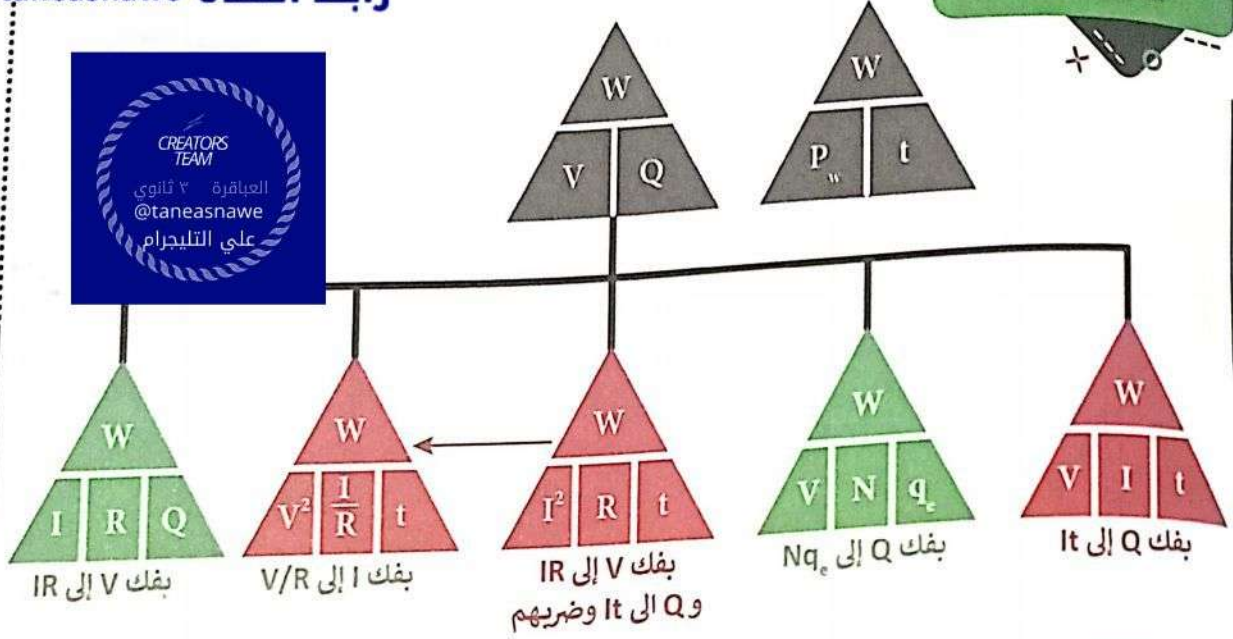
ما معنى قولنا أن

أي أن ذلك المصباح يستهلك طاقة كهربائية مقدارها 1000J في زمن قدره 1sec ويحتاج لتشغيله مصدر جهده 220V

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



زيادة فرق الجهد بين طرفي موصل بالنسبة لتياره وبالنسبة للقدرة المستفدّة فيه.

تزداد شدة التيار بنفس النسبة بشرط ثبوت درجة الحرارة تبعاً للعلاقة $(I = \frac{V}{R})$ ، وتزداد القدرة بمربع النسبة تبعاً للعلاقة: $PW = VI$ أو: $PW = I^2R$

ما النتائج المترتبة على

1- احسب الطاقة اللازمة لنقل $18.75 \times 10^{18} e$ بين نقطتين فرق الجهد بينهما 5V

$$W = V \times N \times q_e = 5 \times 18.75 \times 10^{18} \times 1.6 \times 10^{19} = 15 J$$

أمثلة!

2- احسب الطاقة الكهربائية المستفدّة في سلك مقاومته 5Ω يمر به تيار قدره 5A في زمن ساعة.

$$W = I^2 \times R \times t = 5^2 \times 5 \times 60 \times 60 = 4.5 \times 10^5 J$$

CREATORS TEAM



..... Mr. M Abd El-mabood

مثال!

سؤال هام: أراد طالب أن يختبر جهازا وجده فى المختبر فوجد أنه عند توصيله بمصدر كهربى قوته الدافعة 1.5 فولت مر بالجهاز تيار 45µA وعندما استبدل المصدر الكهربى بأخر قوته الدافعة 3 فولت مر تيار 0.25mA فهل الجهاز يخضع لقانون أوم أم لا؟ ولماذا؟ (يفرض تبوت درجة الحرارة).

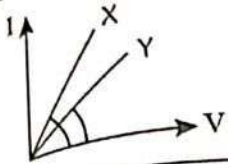
$$V_1 = \frac{1.5}{45 \times 10^{-6}} = \frac{1}{3} \times 10^6 \Omega$$

$$V_2 = \frac{3}{0.25 \times 10^{-3}} = 1.2 \times 10^4 \Omega$$



إذن الجهاز لا يخضع لقانون أوم نظرا لاختلاف المقاومة فى الحالتين.

فى الشكل البيانى التالى أى السلكين ذو مقاومة أكبر؟



$$\text{Slope} = \frac{\Delta I}{\Delta V} = \frac{1}{R}$$

∴ Slope X >> Slope Y ∴ R_Y >> R_X

قناة العباقرة ٣

Telegram تطبيق

رابط القناة @taneasnawe

الطاقة

هل سألت نفسك يوما ما هى السلعة التى أدفع مقابلها أموالا لمندوب شركة الكهرباء؟ هل يحاسبنا على شدة التيار أم فرق الجهد أم المقاومة؟

/ إنه لا يحاسبنا على أى ما سبق، نحن ندفع الأموال مقابل الطاقة التى نستهلكها. ما سبق نعلم أن الشغل (الطاقة الكهربائية) تساوي حاصل ضرب فرق الجهد فى كمية الكهربائية.

$$\text{KW.hr} \times \frac{(3.6 \times 10^6)}{(3.6 \times 10^6)} \text{ J}$$

هى وحدة تجارية لقياس الطاقة الكهربائية المستهلكة فى عدادات المنازل وهو يكافئ (3.6 × 10⁶ J)

الكيلو وات ساعة

نُقاس قدرة الفرد بمقدار الشغل الذى ينجزه بالنسبة للوقت الذى أنجزه فيه.

الطاقة المستهلكة (الشغل المبذول) فى الثانية.
أو المعدل الزمنى لبذل الشغل

القدرة

القدرة

قانون

القدرة

الشغل المبذول (الجول)

$$P_w = \frac{W}{t}$$

الزمن (الثانية) ← القدرة الكهربائية (وات)

معدل الكمية

معدل مرور الشحنات ← $I = \frac{Q}{t}$

معدل بذل الشغل ← $P_w = \frac{W}{t}$

Mr. M Abd El-mabood

المحاضرة الثالثة: المقاومة الكهربائية

محتويات المحاضرة

مقاومة الموصل - المقاومة النوعية - التوصيلية الكهربائية - إرشادات حل المسائل (المباشرة، التحويلات، العنصر المفقود، أفكار سحب سلك وثني سلك، ومسائل الحالتين)

هي الممانعة التي يلقاها التيار الكهربائي أثناء مروره موصل

المقاومة
الكهربائية

مقاومة موصل

التي تتوقف عليها مقاومة موصل:

ما
العوامل

نوع مادته: لأن وفرة الإلكترونات الحرة تختلف من مادة لأخرى، حيث أن لكل مادة قيمة خاصة بها مميزة لها تسمى المقاومة النوعية للمادة ρ

مقاومة الموصل R تتناسب مع المقاومة النوعية لمادته تناسباً طردياً في نفس درجة الحرارة.

مثال: لو أحضرنا موصلين بنفس الطول ونفس المقطع وفي نفس درجة الحرارة ولكن من مادتين مختلفتين.. من صاحب المقاومة الأكبر منهما؟

صاحب المقاومة النوعية الأكبر هو صاحب المقاومة الأكبر، فإذا كان أحدهما مقاومته النوعية ضعف الآخر فإن مقاومته أيضاً تكون ضعف الآخر (عند تطابقهما في الشكل الهندسي ودرجة الحرارة).

طول الموصل: أيضاً يؤثر في المقاومة تأثيراً طردياً ($R \propto L$)؛ لأنه بالمنطق كلما يزداد طول الموصل، تزداد المعاناة داخل الموصل، أي إنه إذا زاد طول الموصل للضعف تزداد المقاومة للضعف.

مقاومة الموصل R تتناسب طردياً مع طول الموصل ($R \propto L$) عند ثبات باقي العوامل.

مثال: لو أحضرنا بكرة سلك وأخذنا منها جزءاً طوله متر، ثم أخذنا جزءاً آخر طوله مترين (من نفس البكرة) أي نفس نوع المادة ونفس مساحة المقطع وفي نفس درجة الحرارة نجد أن المعاناة التي يعانيها التيار في السلك الذي طوله مترين ضعف المعاناة التي يعانيها في السلك الذي طوله متر واحد.

مساحة المقطع: تتناسب المقاومة تناسباً عكسياً مع مساحة مقطع الموصل. لأنه كلما زادت مساحة المقطع يستطيع التيار أن يمر في الموصل بسهولة أكثر. فمثلاً بزيادة مساحة المقطع فقط للضعف تقل المقاومة للنصف مع ثبات باقي العوامل.

مقاومة الموصل R تتناسب عكسياً مع مساحة مقطع الموصل ($R \propto \frac{1}{A}$) عند ثبات باقي العوامل.

درجة الحرارة: تختلف المقاومة باختلاف درجة الحرارة وتزيد بزيادتها (في الموصلات).

طول الموصل
بالمتر (m)

$$R = \rho_e \frac{L}{A}$$

مقاومة الموصل
(بالأوم Ω)

المقاومة النوعية لمادة
الموصل بالأوم متر (Ω.m)

مساحة المقطع
بالمتر المربع (m²)

قانون

نعين مقاومة موصل

قناة العباقرة ٣ ث

علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe

CREATORS
TEAM

العباقرة ٣ ثانوي
@taneasnawe
علي التليجرام

بين مقدار المقاومة من حيث العوامل التي تتوقف عليها:

مقارنة

المقاومة الأكبر

المقاومة الأقل

طول الموصل

مساحة المقطع

المقاومة النوعية لمادة الموصل

درجة حرارة الموصل



بين أنواع المقاومات (الثابتة والمتغيرة):

مقارنة

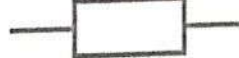
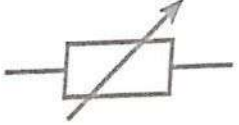
المقاومة المتغيرة

المقاومة الثابتة

الرمز الاصطلاحي

الشكل

المكروه



تتغير قيمتها عن طريق تغيير أحد عواملها (الطول): عن طريق
تحريك الزاقي فيتغير طول الجزء الذي يمر فيه التيار مع ثبات
باقي العوامل فتتغير قيمة المقاومة بنفس نسبة تغير الطول

لها قيمة ثابتة نظراً لثبات العوامل المؤثرة في المقاومة
(الطول ومساحة المقطع ونوع المادة ودرجة الحرارة)

المحاضرة الثالثة: المقاومة الكهربائية



محتويات المحاضرة

مقاومة الموصل - المقاومة النوعية - التوصيلية الكهربائية - إرشادات حل المسائل (المباشرة، التحويلات، العنصر النقيض)
أفكار سحب سلك وثني سلك، ومسائل الحالتين

هي الممانعة التي يلقاها التيار الكهربائي أثناء مروره موصل

المقاومة الكهربائية

مقاومة موصل

التي تتوقف عليها مقاومة موصل:

ما العوامل

نوع مادته: لأن وفرة الإلكترونات الحرة تختلف من مادة لأخرى، حيث أن لكل مادة قيمة خاصة بها مميزة لها
تسمى المقاومة النوعية للمادة ρ
مقاومة الموصل R تتناسب مع المقاومة النوعية لمادته تناسباً طردياً في نفس درجة الحرارة.
مثال: لو أحضرنا موصلين بنفس الطول ونفس المقطع وفي نفس درجة الحرارة ولكن من مادتين مختلفتين..
من صاحب المقاومة الأكبر منهما؟
صاحب المقاومة النوعية الأكبر هو صاحب المقاومة الأكبر، فإذا كان أحدهما مقاومته النوعية ضعف الآخر
فإن مقاومته أيضاً تكون ضعف الآخر (عند تطابقهما في الشكل الهندسي ودرجة الحرارة).

طول الموصل: أيضاً يؤثر في المقاومة تأثيراً طردياً ($R \propto L$)؛ لأنه بالمنطق كلما يزداد طول الموصل، تزداد المعاناة
داخل الموصل، أي إنه إذا زاد طول الموصل للضعف تزداد المقاومة للضعف.
مقاومة الموصل R تتناسب طردياً مع طول الموصل ($R \propto L$) عند ثبات باقي العوامل.
مثال: لو أحضرنا بكرة سلك وأخذنا منها جزءاً طوله متر، ثم أخذنا جزءاً آخر طوله مترين (من نفس البكرة)
أي نفس نوع المادة ونفس مساحة المقطع وفي نفس درجة الحرارة نجد أن المعاناة التي يعانيها التيار في السلك
الذي طوله مترين ضعف المعاناة التي يعانيها في السلك الذي طوله متر واحد.

مساحة المقطع: تتناسب المقاومة تناسباً عكسياً مع مساحة مقطع الموصل. لأنه كلما زادت مساحة المقطع
يستطيع التيار أن يمر في الموصل بسهولة أكثر. فمثلاً بزيادة مساحة المقطع فقط للضعف تقل المقاومة للنصف مع
ثبات باقي العوامل.
مقاومة الموصل R تتناسب عكسياً مع مساحة مقطع الموصل ($R \propto \frac{1}{A}$) عند ثبات باقي العوامل.

درجة الحرارة: تختلف المقاومة باختلاف درجة الحرارة وتزداد بزيادتها (في الموصلات).

مساحة المقطع
بالمتر المربع (m²)

$$\rho_e = R \frac{A}{L}$$

المقاومة النوعية لمادة
الموصل بالأوم متر (Ω.m)

مقاومة الموصل بالأوم (Ω)

طول الموصل
بالمتر (m)

المقاومة النوعية للموصل

قانون

مهم

هي مقاومة موصل من هذه المادة طوله 1m ومساحة مقطعه 1m² عند درجة حرارة معينة

المقاومة النوعية
لمادة موصلما معنى
قولنا أنالمقاومة النوعية لمادة النحاس تساوي $2 \times 10^{-7} \Omega.m$

أي أننا لو أحضرنا موصلًا من النحاس طوله 1m ومساحة مقطعه 1m² وقسنا مقاومته عند درجة حرارة معينة لوجدناها $2 \times 10^{-7} \Omega$

ولا تكتب $\Omega.m$ لأن
الوحدة للكمية المكتوبة
وليس للكمية المطلوبة

استخدم المنطق في تقدير الحل!

لاحظ

يجب أن يكون الناتج متوافق مع المنطق: بحيث تقع قيمته في المدى الطبيعي لهذه الكمية الفيزيائية. مثلاً: إذا كان المطلوب تعيين كتلة رجل وكان الناتج 2kg فن الواضح أن هذا الناتج غير منطقي لأنه لا يقع في المدى الطبيعي لكتلة الأشخاص والتي من الممكن أن تتراوح بين 60، 70، 80، 90 كيلوجرام أو ما إلى ذلك! وبالمثل: فإن المقاومة النوعية للمواد جيدة التوصيل مثل النحاس والألمنيوم والحديد قيمتها صغيرة جداً حتى أننا نجد القيمة النهائية لها مضروبة $10^{-8} \times$ أو $10^{-7} \times$ أو $10^{-6} \times$ وما إلى ذلك. (لاحظ أن الأس سالب)

التي تتوقف عليها المقاومة النوعية لمادة موصل:

درجة الحرارة

2

نوع المادة

أذكر
العوامل

إذا زاد طول الموصل فقط للضعف فإن مقاومته النوعية تظل ثابتة!

 $\rho_e (\Omega.m)$

لأنها خاصية مميزة لنوع المادة ويتحقق ذلك رياضياً أيضاً لأنه بزيادة الطول للضعف تزداد المقاومة للضعف ومن العلاقة $\rho_e = R \frac{A}{L}$ تظل المقاومة النوعية ثابتة.

إذا زادت مساحة موصل فقط للضعف فإن مقاومته النوعية تظل ثابتة!

 $\rho_e (\Omega.m)$

لأنها خاصية مميزة لنوع المادة ويتحقق ذلك رياضياً أيضاً لأنه بزيادة المساحة للضعف تقل المقاومة للنصف ومن العلاقة $\rho_e = R \frac{A}{L}$ تظل المقاومة النوعية ثابتة.

 $A (m^2)$

Mr. M Abd El-mabood



عندما يكون الزالق في بداية الريوستات تكون قيمتها مهمة.
عندما يكون الزالق في نهاية الريوستات تكون قيمتها أكبر ما يمكن.

ملحوظة

يمكن أن يكون لموصل واحد أكثر من مقاومة في نفس درجة الحرارة.
كيف؟ على حسب الشكل الهندسي؛ فمثلاً:

لاحظ

- لو كان الموصل مكعب الشكل سيكون له مقاومة واحدة من جميع الجهات لتساوي أبعاده (أي أنه إذا دخل التيار من أي وجه وخرج من الوجه المقابل سيكون له دائماً نفس المقاومة لأن الطول ومساحة المقطع ستكون ذات قيم ثابتة)
- أما لو كان الموصل على شكل قضيب مثلاً مقطعه مربع سيكون له مقاومتين.
- أما لو كان الموصل على شكل متوازي مستطيلات أبعاده مختلفة سيكون له ثلاث مقاومات مختلفة إذا وصل كل مرة من وجهين متقابلين نظراً لاختلاف الطول ومساحة المقطع في كل مرة.

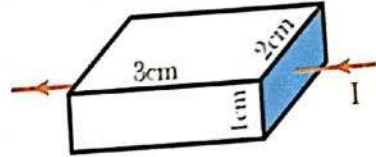
متوازي مستطيلات أبعاده 3cm, 2cm, 1cm، هل توجد له أكثر من مقاومة عند نفس درجة الحرارة؟ احسبهم وحدد أكبر وأصغر مقاومة.
(علماً بأن المقاومة النوعية $10^{-7} \Omega m$)

مثال!

نعم، له ثلاث مقاومات عند نفس درجة الحرارة لاختلاف امكانية التوصيل بالأوجه ذات الابعاد المختلفة.

فمثلاً: للحصول على أكبر مقاومة نجعل المسار الذي يمر فيه التيار أطول مسار ممكن (أي أن $L = 3cm$) والمساحة أقل ما يمكن (أي أن $A = 2cm \times 1cm$) لتزداد المعاناة التي يلهاها التيار أثناء مروره في الموصل فتزداد المقاومة.

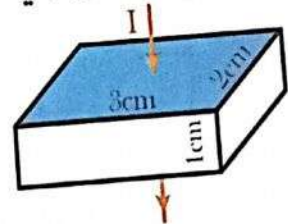
$$R_1 = \rho_e \frac{l_1}{A_1} = 10^{-7} \times \frac{0.03}{0.02 \times 0.01} = 1.5 \times 10^{-5} \Omega$$



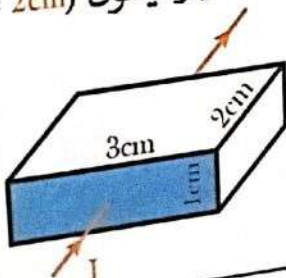
عند محاولة الوصول على أصغر مقاومة ممكنة نجعل المسار الذي يمر فيه التيار أقصر مسار ممكن (أي أن $L = 1cm$) والمساحة أكبر ما يمكن (أي أن $A = 3cm \times 2cm$) حتى تقل المعاناة وتقل المقاومة.

$$R_2 = \rho_e \frac{l_2}{A_2} = 10^{-7} \times \frac{0.01}{0.03 \times 0.02} = 1.67 \times 10^{-6} \Omega$$

⚠️ لاحظ أنه بزيادة الأس السالب تقل قيمة الرقم الناتج



هناك مقاومة ثالثة متوسطة يمكن الحصول عليها عن طريق اختيار المسار الذي يمر فيه التيار ليكون ($L = 2cm$) والمساحة لتكون ($A = 3cm \times 1cm$)



$$R_3 = \rho_e \frac{l_3}{A_3} = 10^{-7} \times \frac{0.02}{0.01 \times 0.03} = 6.67 \times 10^{-6} \Omega$$

Mr. M Abd El-mabood

قانون
تعيين مقاومة موصل

$$R = \rho_e \frac{L}{A}$$

طول الموصل بالمتري (m) L
 مساحة المقطع بالمتري المربع (m²) A
 المقاومة النوعية لمادة الموصل بالأوم متر (Ω.m) ρ_e
 مقاومة الموصل بالأوم (Ω) R

عند ثبوت درجة الحرارة

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

مقارنة

بين مقدار المقاومة من حيث العوامل التي تتوقف عليها:

المقاومة الأقل

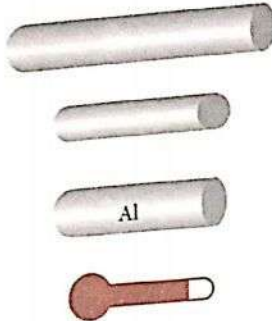
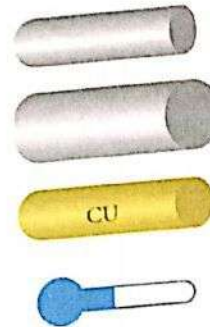
المقاومة الأكبر

طول الموصل

مساحة المقطع

المقاومة النوعية لمادة الموصل

درجة حرارة الموصل



بين أنواع المقاومات (الثابتة والمتغيرة):

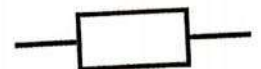
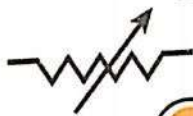
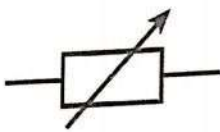
المقاومة الثابتة

المقاومة المتغيرة

الرمز الاصطلاحي

الشكل

المفكرة



تتغير قيمتها عن طريق تغيير أحد عواملها (الطول: عن طريق تحريك الزاقل فيتغير طول الجزء الذي يمر فيه التيار مع ثبات باقي العوامل فتتغير قيمة المقاومة بنفس نسبة تغير الطول)

ما قيمة ثابتة نظرًا لثبات العوامل المؤثرة في المقاومة الطول ومساحة المقطع ونوع المادة ودرجة الحرارة

إرشادات لحل المسائل

- 1- لم بكتابة القوانين قبل البدء في الحل
- 2- حدد نوع المسئلة المطلوب منها حيث يوجد من المسائل أنواع مختلفة سنتناول أهمها فيما يلي (مباشرة، تحتاج تحويلات، بها عنصر مفقود، تعتمد على ثبات الحجم، أو تحتوي على مقارنة بين حالتين): كما أنه يمكن الدمج بين الأنواع المختلفة من المسائل.
- مسائل مباشرة: هذا النوع من المسائل يحتوي على كل العناصر ما عدا عنصر واحد فقط هو المطلوب.
- المشكلات التي قد تواجهك في هذا النوع هي عدم حفظك للقانون أو عدم معرفتك للكمية الفيزيائية المعطاه لكن يمكن التحقق من ذلك عن طريق الوحدة المصاحبة لها.
- مسائل تحتاج تحويلات: هذا النوع من المسائل يحتوي على بعض الكميات التي تحتاج تحويلها إلى وحدتها الدولية.
- فمثلا: الوحدة الدولية للطول هي المتر (m)، والمساحة وحدتها الدولية المتر المربع (m²)، والوحدة الدولية للمقاومة هي الأوم (Ω)، اهم التحويلات تم تجميعها في اخر صفحة في الدرس (ص 29).
- مسائل تحتوي على عنصر مفقود: هذا النوع من المسائل يحتوي على عنصر آخر مفقود (بالأضافة للعنصر المطلوب إيجاد)، لكن في المقابل توجد معطيات اضافية تساعد على إيجاد هذا العنصر واستكمال الحل بعدها.
- فمثلا: مسئلة تحتوي على طول موصل ومساحة مقطعه ويطلب المقاومة النوعية لمادة الموصل، بالنظر للقانون $R = \rho_e \frac{l}{A}$ نجد أنه ينقصنا معرفة مقاومة الموصل لتعيين المقاومة النوعية، في مقابل هذا العنصر المفقود سنجد معطيات إضافية تساعد على الحل مثل شدة التيار وفرق الجهد عبر الموصل، وبالتالي يمكننا تعيين المقاومة ومن ثم المقاومة النوعية. وفيما يلي بعض القوانين التي تساعد على حل المسائل المختلفة من هذا النوع:

◀ علاقة الطول والمساحة والحجم :

$$Vol_{wire} = A_{wire} \times L_{wire}$$

حجم الأسطوانة = مساحة القاعدة x الارتفاع
حجم السلك = مساحة المقطع x الطول

الشكل الهندسي للسلك أسطواني طويل.
حجم القرص = مساحة الوجه x السمك

◀ إذا كان الحجم معلوم والطول مجهول:

$$R = \rho_e \frac{l}{A} = \rho_e \frac{(\frac{Vol}{A})}{A} = \rho_e \frac{Vol}{A^2} = \rho_e \frac{Vol}{A^2}$$

◀ إذا كان الحجم معلوم ومساحة المقطع مجهولة:

$$R = \rho_e \frac{l}{A} = \rho_e \frac{l}{(\frac{Vol}{l})} = \rho_e \frac{l^2}{Vol} = \rho_e \frac{l^2}{Vol}$$

◀ علاقة الكثافة والكتلة والحجم: (سلك l، مقطع السلك A) مادة السلك ρ، مادة السلك ρ، Vol سلك، m سلك

◀ الكثافة والكتلة معلومان، والطول مجهول: $R = \rho_e \frac{l}{A} = \rho_e \frac{(\frac{Vol}{A})}{A} = \rho_e \left(\frac{\frac{m}{\rho A}}{A} \right) = \rho_e \frac{m}{\rho A^2}$

◀ الكثافة والكتلة معلومان، ومساحة المقطع مجهولة: $R = \rho_e \frac{l}{A} = \rho_e \frac{l}{(\frac{Vol}{l})} = \rho_e \left(\frac{\rho l}{m} \right) \cdot l = \rho_e \frac{\rho l^2}{m}$

..... Mr. M Abd El-mabood

قانون

قانون
الموضعية الكهربائية



المقاومة النوعية (52.111) →

هي مقلوب المقاومة النوعية لمادة موصل.

أو هي مقلوب مقاومة موصل من هذه المادة طولها 1m ومساحة مقطعه 1m² عند درجة حرارة معينة.

المواد الكيميائية

Hand
bag

من الأخطاء الشائعة أن تقوم بقلب الأس وننسى أن نقلب الرقم

സ്വാമി സിദ്ധർ

البوصلة الكهربائية لمادة الحاساس $0.5 \times 10^7 \Omega \cdot m$

أي أن مقلوب المقاومة النوعية للحساس يساوي $0.5 \times 10^7 \Omega \cdot \text{m}^{-1}$ أو أن المقاومة النوعية للحساس $2 \times 10^7 \Omega \cdot \text{m}$

ἡμεῖς οὐκ ἐσμ' ὁμοφρονεῖν μετὰ τοῦτον·

درجة الحرارة



مجمع الملاحة



پہا
جنگل

إذا زاد طول الموصل فقط للمعنف فإن توصيلته الكهربائية تقل كثيراً:

 (g cm^{-3})

لأنها خاصية مميزة لنوع المادة ويتحقق ذلك رياضياً أيضاً لأنه زيادة الطول للضعف $\sigma = \frac{L}{RA}$ تقل التوصيلية الكهربائية ثابتة.

إذا رأت مساحة موصول للمحرف فإن توصيله الكهربائية تظل ثابتاً

 $(\text{J} \cdot \text{m}^{-1})$

لأنها خاصية مميزة لنوع المادة ويتحقق ذلك رياضياً أيضاً لأنه زيادة المساحة للضعف تقل المقاومة للنصف ومن العلاقة $\sigma = \frac{L}{RA}$ تقل التوصيلية الكهربائية ثابتة.

11

५

لديك بكرة ملفوف عليها سلك نحاس رفيع على هيئة ملف دائري وقد ظهر من السلك طرفاه ومعلوم نصف قطر البكرة (r) وعدد لفاته (N) وأميتير وفولتميتر وأسلاك توصيل (سميكة) ومسطرة وبطارية. باستخدام الأدوات السابقة فقط اشرح الخطوات العملية لتعيين المقاومة النوعية للنحاس



نقوم بحساب مساحة مقطع السلك من العلاقة $A = \pi r^2$

نقوم بتعيين متوسط نصف قطر البكرة ($r_{\text{م}}; r_{\text{ن}}$) بالمسطرة وحساب طول السلك من

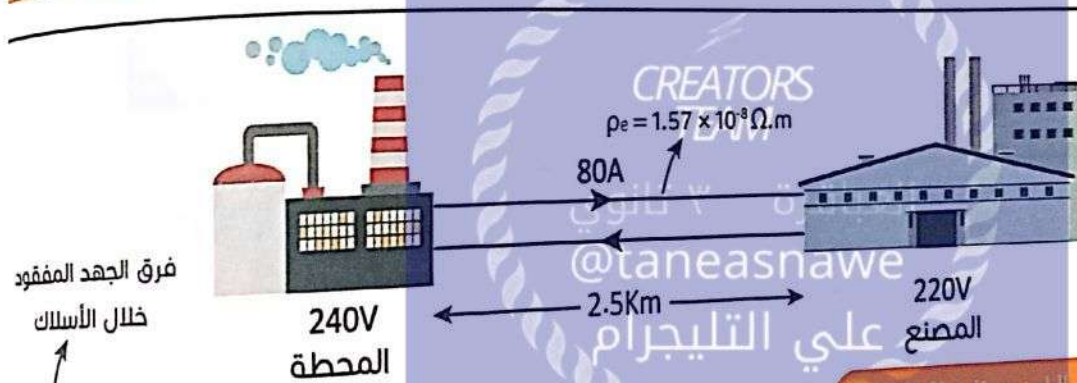
$$L = N \times 2\pi r$$

نقوم بتوصيل طرفي البكرة بالأميتير والبطارية وأسلاك التوصيل على التوالي (وتوصيل الفولتميتر مع طرفي السلك على التوازي) وتعين قراءة الأميتير والفولتميتر وحساب مقاومة البكرة من العلاقة $R = \frac{V}{I}$

نقوم بحساب المقاومة النوعية للنحاس من العلاقة $\rho_e = R \frac{A}{L}$

رابط القناة @taneasnawe

تتصل محطة لتوليد الكهرباء بمصنع يبعد عنها مسافة 2.5Km بسلكين فإذا كان فرق الجهد بين طرفي السلكين عند المحطة 240V وبين الطرفين عند المصنع 220V وكان المصنع يستخدم تيارا شدته 80A، احسب مقاومة المتر الواحد من السلك ونصف قطره إذا علمت أن المقاومة النوعية لمادة السلك $1.57 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$



فرق الجهد المفقود خلال الأسلاك

$$V_{\text{أسلاك}} = V_{\text{محطة}} - V_{\text{مصنع}} = 240 - 220 = 20V$$

$$R_{\text{أسلاك}} = \frac{V_{\text{أسلاك}}}{I_{\text{أسلاك}}} = \frac{20}{80} = 0.25\Omega$$

$$R_{\text{متر}} = \frac{R_{\text{أسلاك}}}{L_{\text{أسلاك}}} = \frac{0.25}{5000} = 5 \times 10^{-5} \Omega$$

$$R = \frac{\rho_e l}{A} = \frac{\rho_e l}{\pi r^2} \rightarrow r = \sqrt{\frac{\rho_e l}{\pi R}} = \sqrt{\frac{1.57 \times 10^{-8} \times 5000}{\pi \times 0.25}} = 0.01m = 1cm$$

طول السلك الواحد هو نفسه المسافة بين المحطة والمصنع، ويكون الطول الكلي للأسلاك هو مجموع طولي السلكين (ذهاب وإياب)

لاحظ أننا عوضنا بمقاومة الأسلاك الكلية وبالتالي وجب التعويض بالطول الكلي للأسلاك

وكذلك؛ إذا استخدمنا مقاومة المتر الواحد من السلك لكننا عوضنا عن طول السلك بـ 1 متر

سؤال هام: عند سحب سلك زاد طوله بمقدار 60% ما الذي سوف يحدث لمقاومته؟

مثال 4

عند سحب السلك يظل الحجم ثابت $Vol = AL$ وبالتالي يتناسب الطول ومساحة المقطع عكسياً مع بعضهما البعض .. فمعنى أن الطول زاد بمقدار 60% أي أنه أصبح 1.6 ما كان عليه وتصبح المساحة $1/1.6$ ما كانت عليه لذلك فإن:

$$R = \rho_e \frac{l}{A} \rightarrow 1 \times \frac{1.6}{1/1.6} = 2.56$$

- 1- المقاومة ستصبح (زادت إلى) 2.56 ما كانت عليه.
- 2- المقاومة زادت بمقدار 1.56 مرة ما كانت عليه.

ثني سلك: أي أن السلك أصبح أقل طولاً وأكثر سمكاً لأن حجم السلك ثابت وبالتالي عند تغيير طوله بالثني تتأثر المساحة تأثيراً عكسياً؛ أي أنه عند ثني سلك للنصف (قل طوله للنصف) تزداد المساحة عكسياً للضعف في المقابل لثبات الحجم!

اثبت أنه إذا ثني سلك من المنتصف على نفسه و أعيد توصيله من طرفيه الجديدين فإن مقاومته سوف تقل إلى الربع

مثال 1

$$R = \rho_e \frac{l}{A} \rightarrow 1 \times \frac{1/2}{2} = \frac{1}{4}$$

عندما ينقص الطول إلى النصف تزداد مساحة المقطع إلى الضعف تظل ρ_e ثابتة لأنها خاصية مميزة للمادة لا تتغير بتغير الطول أو المساحة، وبالتالي فإن المقاومة سوف تقل للربع.

مسائل مقارنة بين حالتين: في هذا النوع من المسائل نتعامل مع المسئلة من نهايتها والتي تنص على وجهي المقارنة أو الحالتين المطلوب المقارنة بينهما بعد حدوث العديد من التغيرات والتي تذكر في بداية المسئلة.

سلكان طول الأول ضعف الثاني ومساحة مقطع الأول $\frac{2}{3}$ الثاني والمقاومة النوعية للأول $\frac{2}{5}$ الثاني، اوجد النسبة بين مقاومة الأول ومقاومة الثاني.

مثال 1

$$R = \rho_e \frac{l}{A} \xrightarrow{\text{نحوه إلى قانون نسبة}} \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_{e1} l_1 A_2}{\rho_{e2} l_2 A_1} = \frac{2 \times 2 \times 3}{5 \times 1 \times 2} = \frac{6}{5}$$

سحب سلك: أي أن السلك أصبح أطول وأقل سمكا ما كان عليه لأن حجم السلك ثابت وبالتالي عند تغيير طوله بالسحب تتأثر المساحة تأثيرا عكسياً (تتغير بمقلوب النسبة)؛ أي أنه عند سحب سلك لضعف طوله (زيادة طوله للضعف)، تقل المساحة عكسياً للنصف في المقابل لثبات الحجم!

اثبت أنه إذا سحب سلك حتى زاد طوله إلى الضعف فإن مقاومته تزداد إلى 4 أمثالها.



$$R = \rho_e \frac{l}{A} \rightarrow 1 \times \frac{2}{\frac{1}{2}} = 4$$

نبدأ بكتابة القانون و نسجل ما حدث من تغيرات لكل عنصر باعتبار أن مقاومة السلك قبل السحب تساوي R.

عند زيادة طول السلك للضعف قلت مساحة مقطعه إلى النصف لكن تظل ρ ثابتة لأنها خاصية مميزة للمادة لا تتغير بتغير الطول أو المساحة (لأنه لم يحدث تغيير في نوع المادة). فنجد أن المقاومة تزداد إلى 4 أمثالها (أي أصبحت 4R).

مثال: سحب سلك مقاومته 50 أوم بحيث زاد طوله إلى الضعف فإن مقاومته سوف تصبح 200 أوم (أي زادت إلى 4 أمثالها)

اثبت أنه إذا سحب سلك بحيث زاد طوله إلى 3 أمثاله فإن مقاومته سوف تزداد إلى 9 أمثالها.



$$R = \rho_e \frac{l}{A} \rightarrow 1 \times \frac{3}{\frac{1}{3}} = 9$$

عند زيادة طول السلك إلى 3 أمثاله فإن مساحة مقطعه تقل إلى الثلث وتظل ρ ثابتة لأنها خاصية مميزة للمادة لا تتغير بتغير الطول أو المساحة، وبالتالي فإن المقاومة سوف تزداد إلى 9 أمثالها (أي أصبحت 9R).

اثبت أنه إذا سحب سلك بحيث قل قطر مقطعه (أو نصف قطر مقطعه أو مصطحه) إلى النصف فإن مقاومته سوف تزداد إلى 16 مرة قدر ما كانت عليه



$$A = \pi r^2$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$\frac{1}{4} \quad \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$R = \rho_e \frac{l}{A} \rightarrow 1 \times \frac{4}{\frac{1}{4}} = 16$$

عندما يقل نصف قطر المقطع (أو قطر المقطع أو المحيط) إلى النصف تقل مساحة المقطع إلى الربع فيزداد طول السلك إلى 4 أمثاله وتظل ρ ثابتة لأنها خاصية مميزة للمادة لا تتغير بتغير الطول أو المساحة، وبالتالي فإن مقاومته تزداد إلى 16 مرة قدر ما كانت عليه (أي أصبحت 16R).

هذا النوع من المسائل من الممكن أن تحتوي على تحويلات أيضا!

لاحظ



رمز المقاومة النوعية هو (ρ_e) بينما رمز الكثافة (ρ)

لاحظ أيضا



مسائل تعتمد على ثبات الحجم: هذا النوع من المسائل يعتمد على فكرة ثبات الحجم في الحالتين (قبل وبعد).
مثلا: إذا كان معك مكعب من الصلصال وقت بتشكيله على هيئة كرة ثم على هيئة سلك، أيهما سيكون أكبر في الحجم؟ حجم الصلصال عندما كان مكعباً أم عندما تحول إلى كرة أم بعدما أصبح سلكاً؟
إذا أعيد تشكيل جسم فإنه يحافظ على حجمه، أي أن حجم السلك = حجم الكرة = حجم المكعب
ويمكن تقسيم تلك المسائل إلى ثلاثة أفكار رئيسية: (1) إعادة التشكيل (2) سحب سلك (3) ثني/ضغط سلك

1 إعادة تشكيل جسم: وفيها يتغير الجسم من شكل لآخر لكن يظل الحجم بالطبع ثابت

مكعب من النحاس طول ضلعه 10cm وأعيد تشكيله على شكل سلك مساحة مقطعه 2mm^2 فإذا علمت أن المقاومة النوعية للنحاس تساوي $2 \times 10^{-7} \Omega\text{m}$ احسب مقاومة هذا السلك.

مثال 1

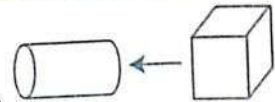
$$R = \rho_e \frac{l_{\text{سلك}}}{A}$$

$$A_{\text{سلك}} = 2\text{mm}^2 = 2 \times 10^{-6}\text{m}^2$$

$$\rho_e = 2 \times 10^{-7} \Omega\text{m} \rightarrow R = \rho_e \frac{l}{A} = \rho_e \frac{V_{ol}}{A^2} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{10^{-3}}{(2 \times 10^{-6})^2} = 50\Omega$$

$$V_{ol_{\text{سلك}}} = V_{ol_{\text{مكعب}}} = l^3 = 0.1^3 = 10^{-3}\text{m}^3$$

عند إعادة التشكيل يظل الحجم ثابت



متوازي مستطيلات من مادة ما. أبعاده 10cm×20cm×30cm أعيد تشكيله على شكل سلك طوله 20m فأصبحت مقاومة السلك 10Ω احسب المقاومة النوعية لتلك المادة.

مثال 2

$$V_{ol_{\text{سلك}}} = V_{ol_{\text{متوازي}}} = l.w.h = 0.1 \times 0.2 \times 0.3 = 6 \times 10^{-3}\text{m}^3$$

طريقة (2)

$$A_{\text{سلك}} = \frac{V_{ol_{\text{سلك}}}}{l_{\text{سلك}}} = \frac{6 \times 10^{-3}}{20} = 3 \times 10^{-4}\text{m}^2$$

$$\rho_e = \frac{RA}{l} = \frac{10 \times 3 \times 10^{-4}}{20} = 1.5 \times 10^{-4} \Omega\text{m}$$

قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe



طريقة (1)

$$\rho_e = \frac{RA}{l} = \frac{RV_{ol}}{l^2} = \frac{10 \times 6 \times 10^{-3}}{20^2} = 1.5 \times 10^{-4} \Omega\text{m}$$

المحاضرة الرابعة: توصيل المقاومات

محتويات المحاضرة

توصيل المقاومات على التوالي والتوازي - الشبكة الكهربائية في المنزل (توصيل الأجهزة المنزلية - سلك المنهج)

توصيل المقاومات على التوالي والتوازي

مقارنة

التوصيل على التوازي

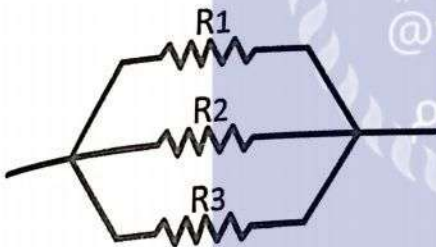
التوصيل على التوالي

الغرض

الحصول على مقاومة صغيرة من مجموعة من المقاومات الكبيرة

الحصول على مقاومة كبيرة من مجموعة من المقاومات الصغيرة

طريقة التوصيل



توصل المجموعة بالكيفية المبينة ليمر التيار في كل منها على التوازي مع الأخريات.



تُوصل المجموعة بالكيفية المبينة لتكون بمثابة ممر متصل للتيار الكهربائي (أي يمر التيار في المقاومة تلو الأخرى)

شدة التيار

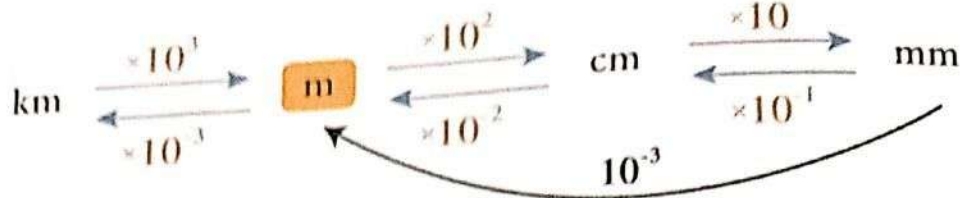
- تزداد شدة التيار الكلي كلما زادت المقاومات المتصلة على التوازي عند ثبات فرق الجهد للمجموعة.
- تتجزأ على المقاومات المتوازية بنسب مقلوبات تلك المقاومات ويكون:

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

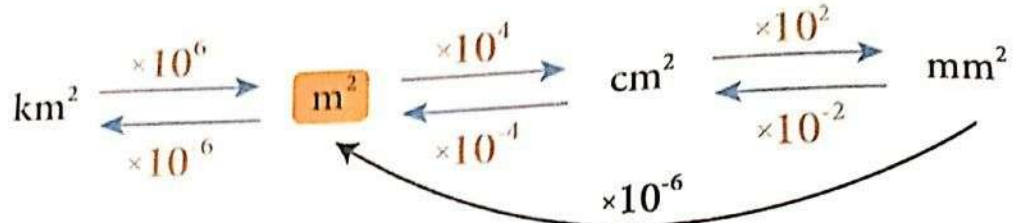
- تقل شدة التيار الكلي كلما زادت المقاومات المتصلة على التوالي عند ثبات فرق الجهد للمجموعة.
- تكون متساوية في جميع المقاومات المتوالية

$$I_t = I_1 = I_2 = I_3 = \dots$$

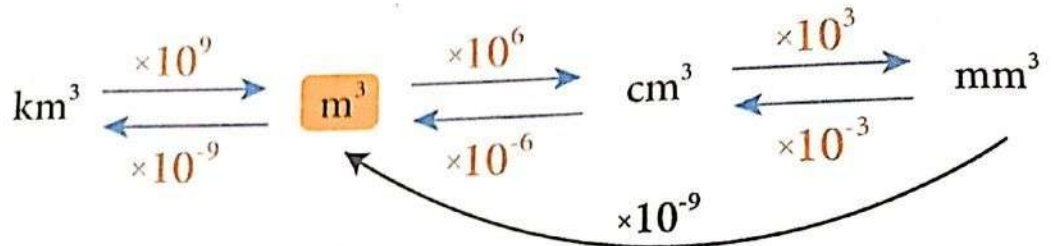
تحويلات الأطوال
(وحدتها الدولية الـ m)



تحويلات المساحات
(وحدتها الدولية الـ m²)



تحويلات الحجوم
(وحدتها الدولية الـ m³)



قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

تابعنا علي التليجرام للحصول علي مذكرات المنصات



مثال 2

سلكان طول الأول 3 أمثال الثاني وكتلة الأول ضعف الثاني وكثافة مادة الأول $\frac{3}{7}$ الثاني ومقاومة الأول $\frac{4}{5}$ الثاني، اوجد النسبة بين المقاومة النوعية للأول التي المقاومة النوعية للثاني.

$$\rho_e = \frac{RA}{l}$$

نبدأ المسألة من نهايتها فنجد المطلوب هو المقارنة بين المقاومتين النوعيتين فنكتب قانون المقاومة النوعية

نجد أنه ذكر في المسألة المقاومة و الطول و لكن لم يذكر مساحة المقطع (عنصر مفقود) ، وذكر الكتلة والكثافة (معطيات إضافية) بدلا منها، لذلك نستخدم القانون التالي:

$$\rho_e = \frac{Rm}{l^2 \rho} \xrightarrow{\text{نحوه إلى قانون نسبة}} \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}} = \frac{R_1 m_1 l_2^2 \rho_2}{R_2 m_2 l_1^2 \rho_1} = \frac{4 \times 2 \times 1^2 \times 7}{5 \times 1 \times 3^2 \times 3} = \frac{56}{135}$$

سلكان نصف قطر مقطع الأول يساوي قطر مقطع الثاني وكتلة الأول 3 أمثال كتلة الثاني وكثافة مادة الأول $\frac{2}{3}$ كثافة مادة الثاني ومقاومة الأول تساوي مقاومة الثاني. اوجد النسبة بين التوصيلية الكهربائية للأول إلى الثاني.

مثال 3

$$\sigma = \frac{l}{RA} = \frac{l}{R \pi r^2}$$

نجد أنه لم يذكر في المسألة L (عنصر مفقود) ولكن ذكر الكتلة و الكثافة (معطيات إضافية) بدلا منها لذلك نستخدم القانون التالي:

$$m_{\text{سلك}} = \rho_{\text{سلك}} Al \rightarrow l = \frac{m}{\rho A} = \frac{m}{\rho \pi r^2}$$

$$\therefore \sigma = \frac{m}{\rho (\pi r^2)^2 R} \xrightarrow{\text{نحوه إلى قانون نسبة}} \frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{m_1 (r_2^2)^2 R_2 \rho_2}{m_2 (r_1^2)^2 R_1 \rho_1}$$

$$\therefore \frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{3 \times (1^2)^2 \times 1 \times 3}{1 \times (2^2)^2 \times 1 \times 2} = \frac{9}{32}$$

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

إنما المرء بأصغريه قلبه ولسانه
فغلام يعظ الخليفة عمر بن عبد العزيز

CREATORS TEAM

العباقرة ٣ ثانوي
@taneasnawe
علي التليجرام

.. Mr. M Abd El-mabood

CREATORS TEAM



@TANEASNAWE

ملاحظات

بشكل عام:

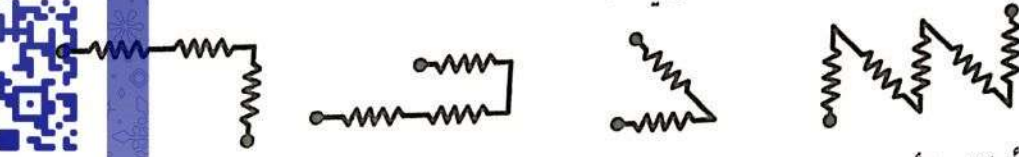
/ في التوالي تكون المقاومات متصلة خلال نفس الفرع بحيث يمر بها نفس التيار.
/ في التوازي تكون المقاومات متصلة في أفرع مختلفة بين نفس النقطتين بحيث يكون فرق الجهد عليها متساوي.

- ◀ في حالة التوصيل على التوالي تكون المحصلة دائماً أكبر من أكبر مقاومة في المجموعة، وتحدد المقاومة الكلية بالمقاومة الأكبر في المجموعة.
- ◀ في حالة التوصيل على التوازي تكون المحصلة دائماً أقل من أقل مقاومة في المجموعة، وتحدد المقاومة الكلية بالمقاومة الأصغر في المجموعة.
- ◀ في حالة توصيل مقاومتين فقط على التوازي يمكن التوصل إلى قانون لتسهيل الحل كما يلي:

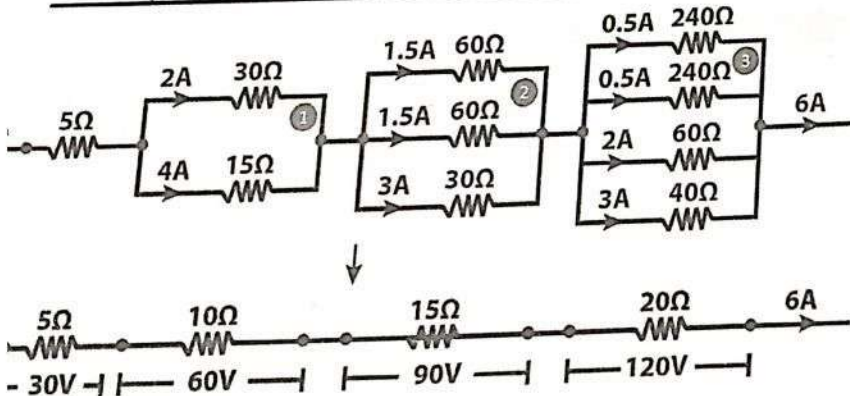
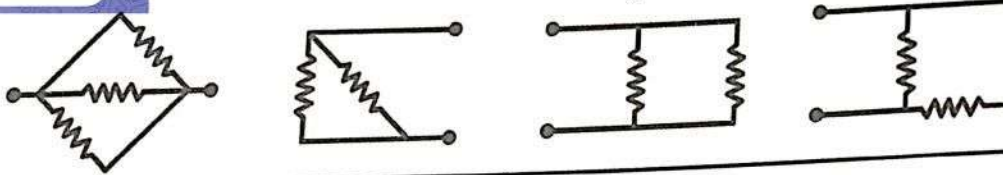
$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_2}{R_1 R_2} + \frac{R_1}{R_1 R_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}$$

$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \text{ (ضربهم على جمعهم)}$$

- ◀ بعض الأشكال الأخرى للتوصيل على التوالي (+):



- ◀ بعض الأشكال الأخرى للتوصيل على التوازي (//):



يمكن استخدام القانون التالي لحساب تيار الفرع لعدة فروع (مقاومات) متصلة على التوازي:

$$I_{\text{فرع}} = \frac{I_{\text{مجموعة}} R_{\text{مجموعة}}}{R_{\text{فرع}}}$$

- ◀ في التوالي يكون التيار متساوي؛ فيكون في الرسم السابق التيار 6A المار في المقاومة الأولى 5Ω مساوياً لمجموعه في كل من مجموعة المقاومات 1، 2، 3

- ◀ في التوالي يقسم الجهد بنفس نسب المقاومات بمعنى أنه في المثال السابق يكون:

R	5Ω	10Ω	15Ω	20Ω
نسب المقاومات	1	2	3	4
الجهد	30V	60V	90V	120V

- ◀ في التوازي يكون الجهد ثابتاً بمعنى أنه في المثال السابق جهد المقاومتين 15Ω، 30Ω يكون 60V

- ◀ في التوازي يقسم التيار بنسب مقلوبات المقاومات.

التوصيل على التوازي

التوصيل على التوالي

- عندئذ يُعين فرق الجهد الكلي بين طرفي مجموعة المقاومات المتصلة على التوازي بواسطة فولتميتر وليكن فولت.

- ونُقاس بعد ذلك شدة التيار المار في المقاومة R_1 وليكن I_1 ، وشدة التيار المار في المقاومة R_2 وليكن I_2 ، وشدة التيار المار في المقاومة R_3 وليكن I_3 .

- ويلاحظ أن:

$$I_1 = \frac{V}{R_1}, I_2 = \frac{V}{R_2}, I_3 = \frac{V}{R_3}$$

حيث R' هي المقاومة المكافئة و V هو فرق الجهد على المقاومات المتصلة على التوازي، ولأن التيار الكلي I_t مجموع التيارات

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\therefore \frac{V_t}{R'} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3}$$

$$\therefore \frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

وعندئذ تكون المقاومة المكونة للمجموعة المتصلة على التوازي متساوية بقيمة كل منها R وعددها N لذلك:

$$R' = \frac{R}{N}$$

- يُقاس فرق الجهد بين طرفي المقاومة R_1 وليكن V_1 ، وفرق الجهد بين طرفي المقاومة R_2 وليكن V_2 ، وفرق الجهد بين طرفي المقاومة R_3 وليكن V_3 .
- ثم يُقاس فرق الجهد الكلي بين طرفي المجموعة وليكن V ، ونلاحظ أنه يساوي مجموع فروق الجهد على المقاومات بالدائرة، أي:

$$V_t = V_1 + V_2 + V_3$$

$$\therefore V_t = I_t R', V_1 = I_1 R_1, V_2 = I_2 R_2, V_3 = I_3 R_3$$

بالتعويض ينتج أن:

$$I_t R_t = I_1 R_1 + I_2 R_2 + I_3 R_3$$

ولكن $I_t = I_1 = I_2 = I_3$

$$\therefore R' = R_1 + R_2 + R_3$$

وتكون المقاومة المكافئة R' لمجموعة مقاومات متصلة على التوالي تساوي مجموع هذه المقاومات.

- وإذا كانت المقاومات المكونة للمجموعة المتصلة على التوالي متساوية بقيمة كل منها R وعددها N يكون:

$$R' = NR$$

تزداد المقاومة بزيادة طول الموصل

لأن زيادة الطول تعمل كزيادة عدة أجزاء من السلك متصلة على التوالي فتزداد المقاومة، وتتناسب المقاومة طردياً مع طول الموصل $(R \propto L)$.

تقل المقاومة بزيادة مساحة مقطع الموصل

لأن زيادة مساحة المقطع تعمل كزيادة عدة مقاومات متصلة على التوازي، وتتناسب المقاومة عكسياً مع مساحة مقطع الموصل $(R \propto \frac{1}{A})$.

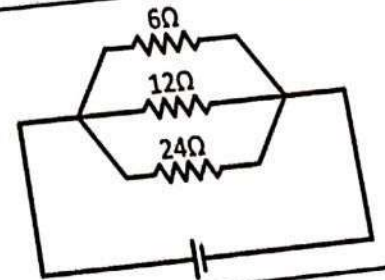
قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram
رابط القناة taneasawe



$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{24} = \frac{4}{24} + \frac{2}{24} + \frac{1}{24} = \frac{7}{24}$$

$$R' = \frac{24}{7} \Omega = 3.429 \Omega$$



M Abd El-mabood



TANEASNAWE

تابع توصيل المقاومات على التوالي والتوازي

التوصيل على التوالي

التوصيل على التوازي

فرق الجهد

- تتصل المقاومات المتوازية بنفس النقاط وبالتالي يكون فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة يساوي فرق الجهد بين طرفي المقاومة الأخرى يساوي فرق الجهد بين طرفي المجموعة.

وبالتالي يكون:

$$V_t = V_1 = V_2 = V_3 = \dots$$

- يُبدل في كل مقاومة شغل يتناسب مع قيمتها وبالتالي كلما زادت قيمة المقاومة زاد الجهد المستهلك فيها.
- يتجزأ فرق الجهد الكلي بين طرفي المجموعة المتوالية على مقاومات المجموعة بنفس نسب تلك المقاومات.

وبالتالي يكون:

$$V_t = V_1 + V_2 + V_3 + \dots$$

المقاومة المكافئة

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$R' = \frac{R}{N}$ (إذا كانت المقاومات متساوية وعددها N)

$$R' = R_1 + R_2 + R_3$$

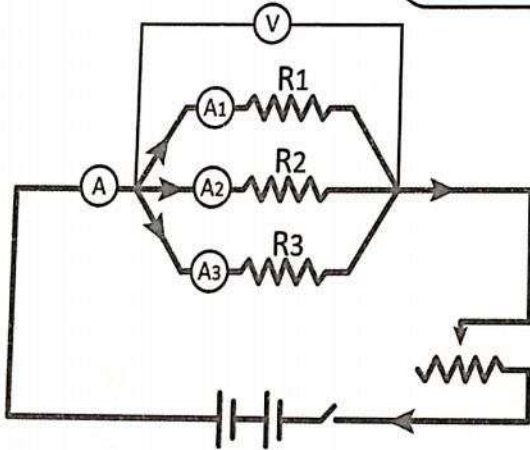
$R' = NR$ (إذا كانت المقاومات متساوية وعددها N)

الفكرة

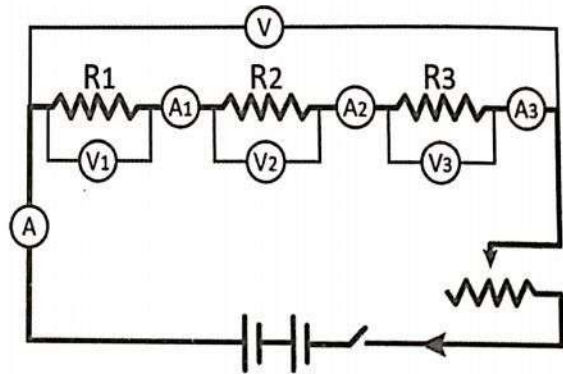
ثبتت فرق الجهد بين طرفي جميع المقاومات المتصلة على التوازي.

تساوي شدة التيار المار في جميع المقاومات المتصلة على التوالي.

استنتاج القانون



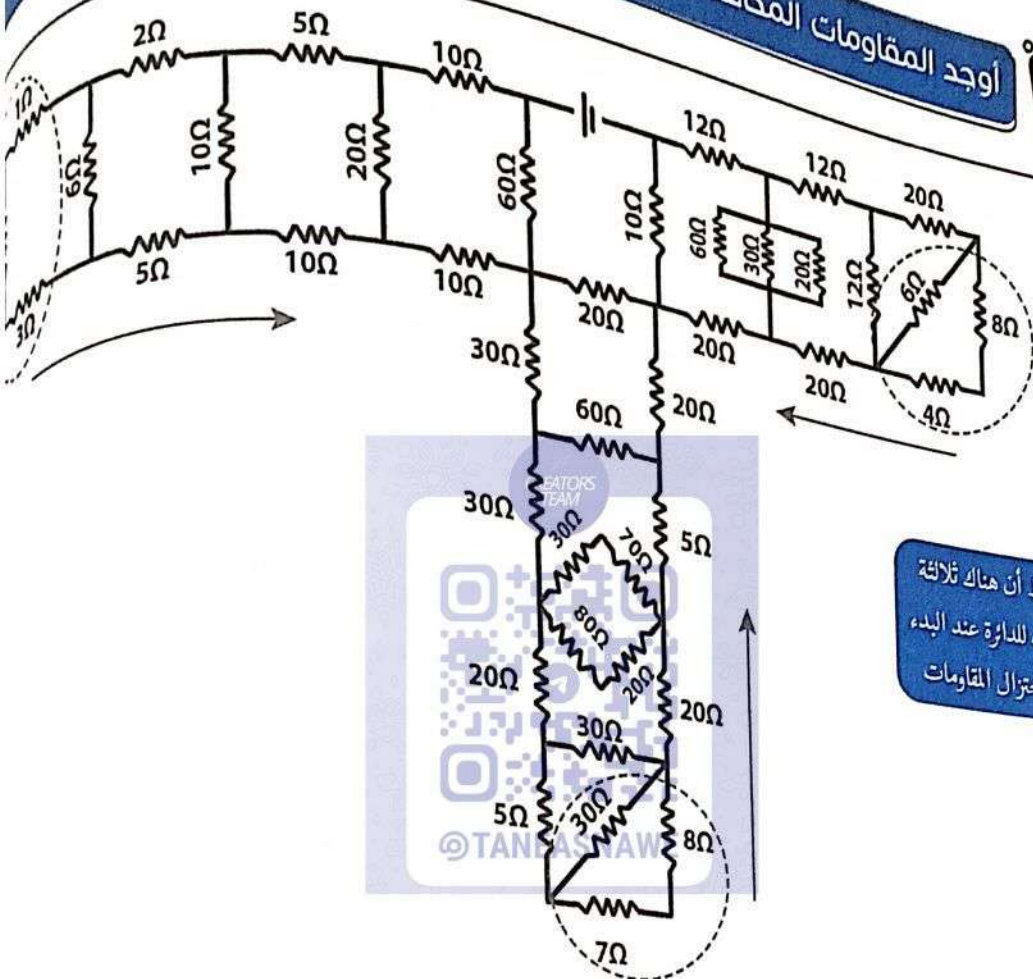
- تُدمج المجموعة في دائرة كهربائية تشمل بطارية وأميتر وريوستات ومفتاح موصلة جميعها على التوالي كما بالشكل.
- ويغلق الدائرة وتعديل مقاومة الريوستات يمكن إمرار تيار كهربائي مناسب شدته I_t أمبير.



- تُدمج المجموعة في دائرة كهربائية تشمل بطارية وأميتر وريوستات ومفتاح موصلة جميعها على التوالي كما بالشكل.
- وبغلق الدائرة وتعديل مقاومة الريوستات يمكن إمرار تيار كهربائي مناسب شدته I_t أمبير.

أوجد المقاومات المكافئة لمجموعة المقاومات المتصلة كما بالشكل.

مثال ١٥



لاحظ أن هناك ثلاثة أطراف للدائرة عند البدء في اختزال المقاومات

حاول مع نفسك

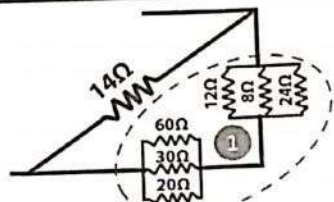
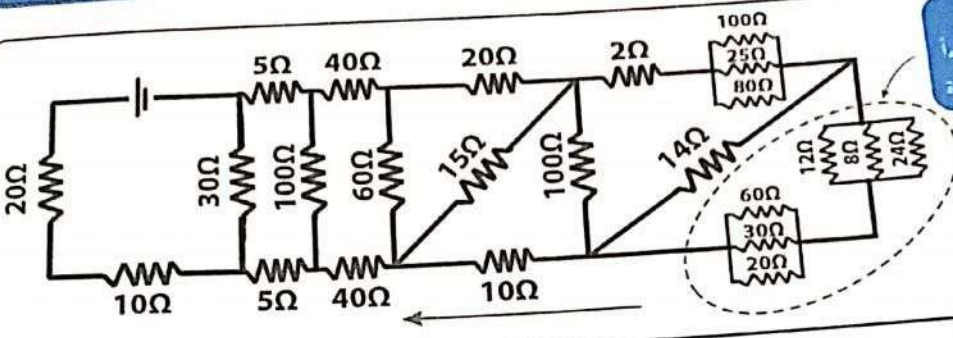
قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe



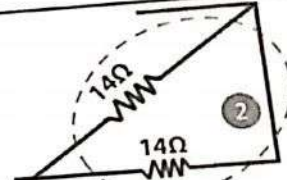
أوجد المقاومات المكافئة لمجموعة المقاومات المتصلة كما بالشكل.

مثال ١٤

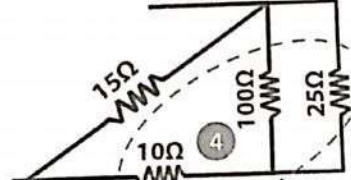
نبدأ تبسيط الرسم
باختزال المقاومات بدءاً
من الطرف الأخر للدائرة



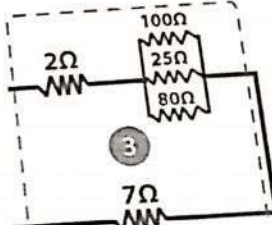
$$1- 60//30//20=10\Omega \rightarrow 12//8//24=4\Omega \rightarrow 10+4=14\Omega$$



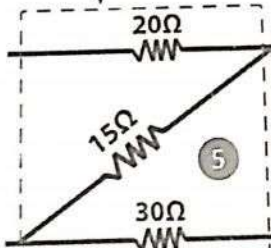
$$2- 14//14=7\Omega$$



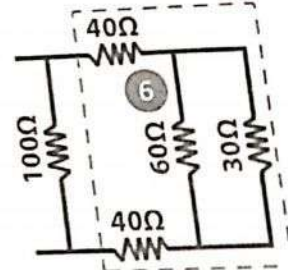
$$4- 100//25=20\Omega \rightarrow 20+10=30\Omega$$



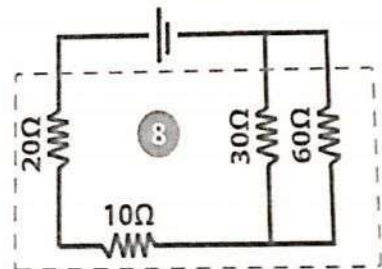
$$3- 100//25//80=16\Omega \rightarrow 7+16+2=25\Omega$$



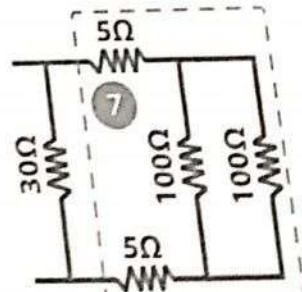
$$5- 30//15=10\Omega \rightarrow 10+20=30\Omega$$



$$6- 30//60=20\Omega \rightarrow 40+20+40=100\Omega$$



$$8- 60//30=20\Omega \rightarrow 20+10+20=50\Omega$$



$$7- 100//100=50\Omega \rightarrow 50+5+5=$$

علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe

Mr. M Abd El-mabood



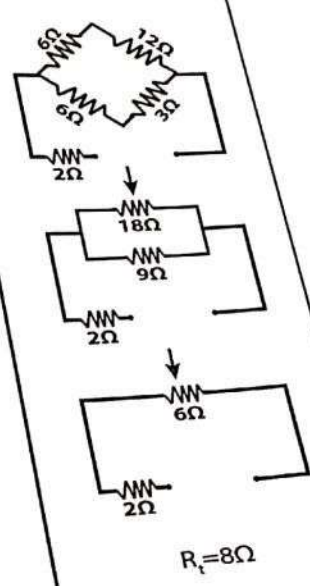
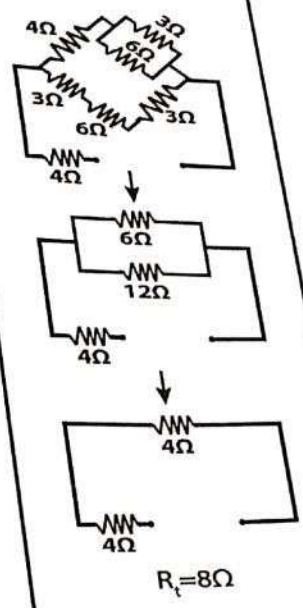
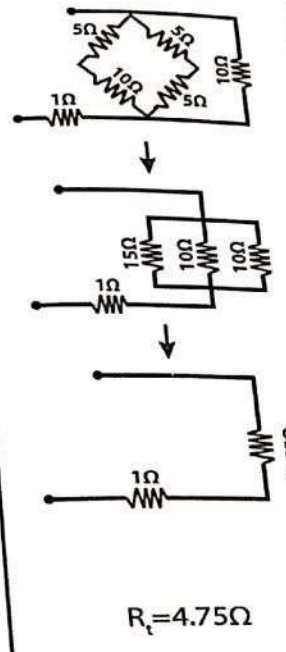
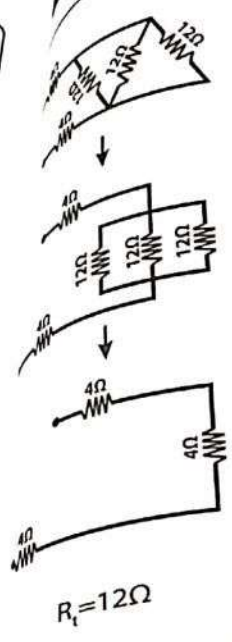
المقاومة المكافئة هي ... مجموعة من المقاومات عند توصيلها بنفس فرق الجهد لكي يمر بنفس التيار

لاحظ

أوجد المقاومات المكافئة لمجموعة المقاومات المتصلة كما بالشكل.

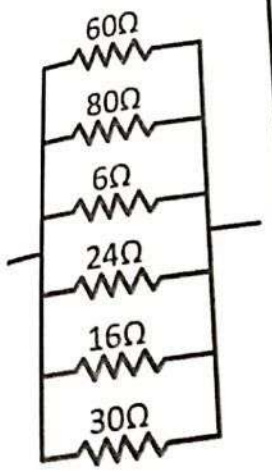
مثال ١٢

مثال



أوجد المقاومات المكافئة لمجموعة المقاومات المتصلة كما بالشكل.

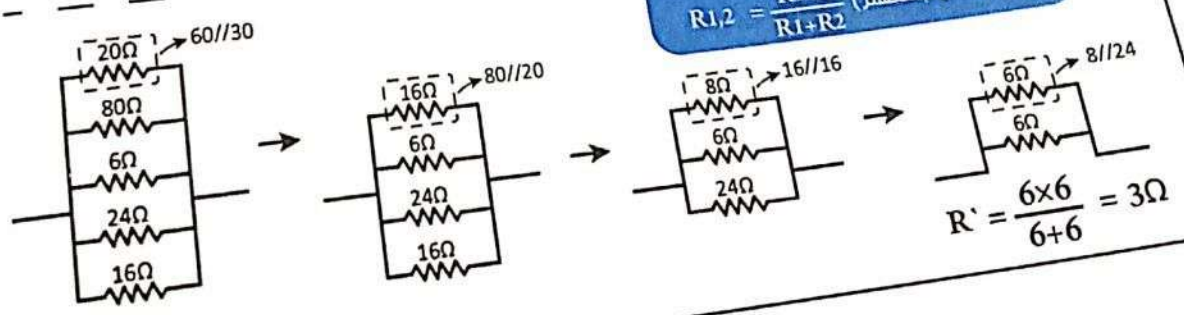
مثال ١٣



$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{60} + \frac{1}{80} + \frac{1}{6} + \frac{1}{24} + \frac{1}{16} + \frac{1}{30} = \frac{1}{3}$$

$$R' = 3\Omega$$

حل آخر: بإختزال كل مقاومتين معاً باستخدام قانون: (ضربهم على جمعهم)
 $R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$



قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram رابط القناة @taneasnawe

Success is not final, failure is not fatal: it is the courage to continue that counts"

Mr. M Abd El-mabood



سلك المنصهر

قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe

توضيح:

إذا قمت بتشغيل أجهزة أكثر ومثلاً كان التيار المار 15 أمبير.. سوف يحترق السلك والشبكة الكهربائية سوف تتدمر، فما الحل للحفاظ على الشبكة؟

/ نصنع سلكاً من الرصاص (لأن الرصاص ينصهر بسهولة) يُسمى بـ "سلك المنصهر" قبل الشبكة المنزلية مباشرة؛ وذلك حتى يحترق سلك المنصهر أولاً في حالة زيادة التيار عن حد معين فيحافظ على الشبكة الكهربائية.
/ ويختلف نوعه باختلاف سمك سلك المنصهر (10 أمبير مثلاً)، ويكون السلك رقيقاً وقصيراً. كما أنه إذا احترق يمكن استبداله عن طريق وضع سلك آخر رقيق، ومن الخطأ تغييره بوضع سلك سميك لأن هذا يؤدي إلى تدمير الشبكة.

لأنه في هذه الحالة عند زيادة التيار لن يحترق السلك؛ وبالتالي ستعرض الشبكة لذلك التيار الكبير.

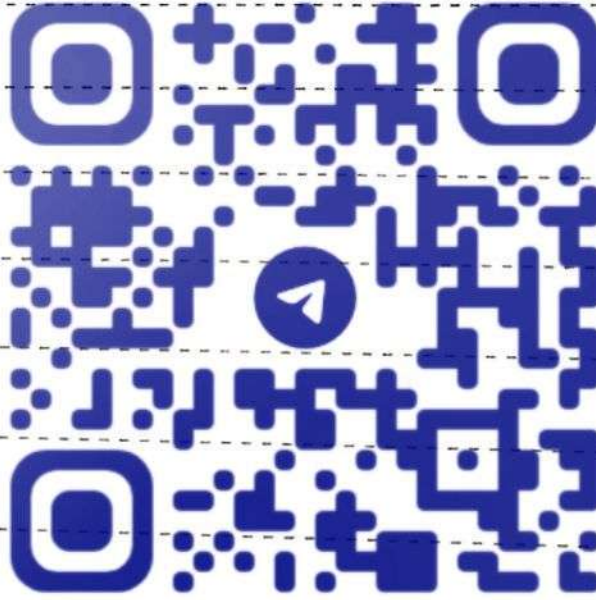
يوجد سلك المنصهر في السيارات (الفيوز).

لاحظ

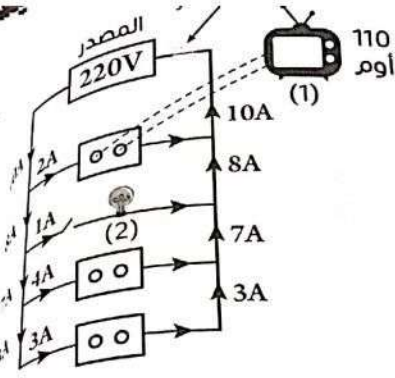
سلك
المنصهر

هو سلك رقيق من الرصاص وظيفته حماية الشبكة الكهربائية بالمنازل

CREATORS
TEAM



@TANEASNAWE



مثال: في الدائرة المنزلية المقابلة:
 - في الجهاز (1) التيار المطلوب أن يدخله هو 2A فقط، فكيف ذلك؟ عن طريق مقاومة تحسب قيمتها من العلاقة: $R = \frac{V}{I}$ فتوضع مقاومة تساوي $110 = \frac{220}{2}$ أوم.
 - أما في المصباح (2) مطلوب أن يمر بها تيار شدته 1A فنقوم بغلق المفتاح، وتوضع مقاومة قيمتها $220 = \frac{220}{1}$ أوم، وهكذا..

لذلك توصل الأجهزة المنزلية على التوازي

توصل الأجهزة المنزلية على التوازي وليست على التوالي.

حتى تصبح المقاومة المكافئة لها جميعاً صغيرة جداً فلا تضعف شدة التيار كما يمكن تشغيل كل جهاز بمفرده فإذا تلف أي جهاز لا يؤثر على الأجهزة الأخرى، وكذلك يكون جهد كل مصباح ثابت ومعلوم ومساوي لجهد المصدر



تزداد القدرة المسحوبة من المصدر بزيادة عدد الأجهزة المتصلة في المنزل.

لأن الأجهزة المنزلية تكون متصلة على التوازي؛ وبالتالي عند دمج جهاز في الدائرة تقل المقاومة الكلية فيزداد التيار العمومي في الدائرة وذلك تبعاً للعلاقة: $I_t = \frac{V_B}{R_{out} + r_{in}}$ فتزداد القدرة المسحوبة من المصدر تبعاً للعلاقة: $P_W = V_B I_t$



قناة العباقرة ٣
 علي تطبيق Telegram
 رابط القناة @taneasnawe

«قانون أوم للدوائر المغلقة» سيأتي ذكره في المحاضرة القادمة.

في الشبكة الكهربائية يمر أكبر تيار في الجزء من السلك على جانبي المصدر؛ لذلك تستخدم أسلاكاً سميكة على جانبي المصدر.



يستخدم سلك سميك على جانبي المصدر في الدائرة الكهربائية.

حتى يتحمل شدة التيار الكبيرة حيث أنه يمر به كل تيار الدائرة.

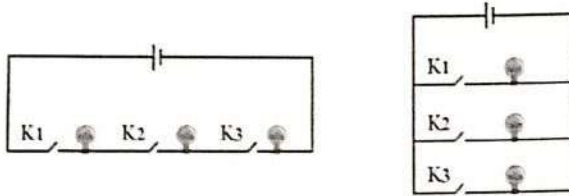


الشبكة الكهربائية في المنزل

توصيل الأجهزة المنزلية

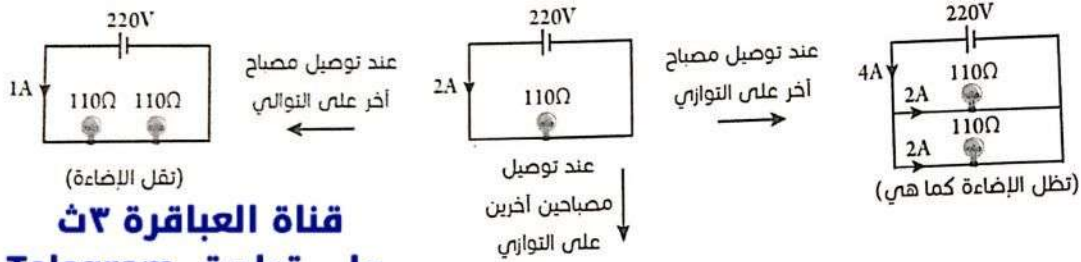
توضيح 1:

- عند توصيل الـ 3 مصابيح علي التوالي ويتم فتح أحد المفاتيح K1 , K2 , K3 نجد أن المصابيح لا تضيء إطلاقاً.
- عند توصيل الـ 3 مصابيح علي التوازي ويتم فتح K1 (مثلاً) نجد أن المصباحين K2 , K3 يظلان مضيئين، عند فتح K2 (مثلاً) نجد أن المصباحين K1 , K3 يظلان مضيئين.

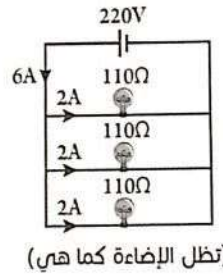


← في التوصيل على التوازي: إذا تلف أو أطفئ جهاز فإن باقي الأجهزة لا تتأثر

توضيح 2:



قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe



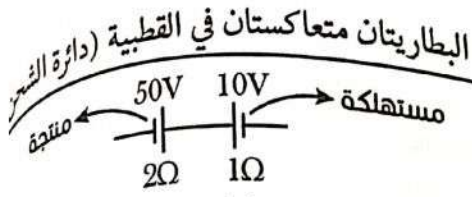
← في التوصيل على التوازي: كلما أتصل جهاز قلت المقاومة المكافئة وزاد التيار الكلي؛ فلا تؤثر على شدة التيار في باقي الأجهزة

توضيح 3:

- لمعرفة قيمة المقاومة التي توضع للمصباح لا بد من معرفة فرق الجهد الذي يوصل به فإذا تم توصيل الأجهزة في المنزل علي التوالي وكان فرق جهد المصدر 220V يكون فرق الجهد علي كل جهاز غير معلوم، ولكن عند توصيل الأجهزة في المنزل علي التوازي يكون فرق الجهد علي كل جهاز معلوم ومساوي لجهد المصدر (220 فولت مثلاً).
- ذلك نجد أن المصباح مكتوب عليها (مثلاً 1000W) و 220 فولت؛ وذلك لأن الجهد علي المصباح يكون ثابت وهو 220 فولت.
- بالتالي يتمكن مصنع المصابيح من معرفة قيمة المقاومة التي يضعها بالجهاز ليحصل علي التيار المحدد الذي يجعل الجهاز يعمل كفاءة.

يمكن أن تجد في دائرة أكثر من بطارية متصلين على التوالي؛ لذلك:
 - تكون V_B في القانون هي محصلة القوى الدافعة الكهربائية في الدائرة.
 - تكون r_{in} في القانون هي محصلة المقاومات الداخلية في الدائرة؛ وحيث أن جميع البطاريات
 هذه الحالة تكون متصلة على التوالي فإن r_{in} تكون مساوية لمجموع المقاومات الداخلية دائماً.
 - تكون R_{out} في القانون هي محصلة المقاومات الخارجية في الدائرة.

ملاحظات
على التعريف



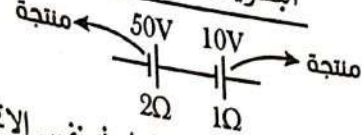
هنا نجد أن البطاريتين تدفعان التيار في عكس اتجاه بعضهما فبالتالي تكون محصلة V_B طرحهم ويتحرك في اتجاه الأقوى، أي أن:

$$V_B = 50 - 10 = 40V$$

ومحصول r_{in} مجموعهم أيضاً:

$$r_{in} = 2 + 1 = 3\Omega$$

مثال: البطاريات متفقتان في القطبية



هنا نجد أن البطاريتين تدفعان التيار في نفس الاتجاه (الاتجاه التقليدي) فبالتالي تكون محصلة V_B مجموعهم، أي أن:

$$V_B = 50 + 10 = 60V$$

ومحصول r_{in} مجموعهم أيضاً:

$$r_{in} = 2 + 1 = 3\Omega$$

في دائرة الشحن تقوم إحداها بشحن الأخرى أي تقوم إحداها بدفع الإلكترونات داخل الأخرى (حيث تقوم البطارية ذات V_B الأكبر - منتجة - بشحن البطارية ذات V_B الأصغر - مستهلكة).



لحساب مقاومة، أو تيار، أو فرق الجهد على فرع/مقاومة (ولتكن X) يمكن استخدام العلاقة الآ:

$$V_X = I_X R_X, \quad I_X = \frac{V_X}{R_X}, \quad R_X = \frac{V_X}{I_X}$$

لحساب القدرة المستهلكة في المقاومة (ولتكن X) هناك طريقتان:

باستخدام فرق الجهد على المقاومة

$$P_{WX} = \frac{V_X^2}{R_X}$$

باستخدام تيار المقاومة

$$P_{WX} = I_X^2 R_X$$

لحساب القدرة المنتجة من البطارية (إذا كانت البطارية منتجة) أو المستهلكة في البطارية (إذا كانت البطارية مستهلكة):

$$P_{WX} = V_B I_X$$

تبعاً لقانون بقاء الطاقة فإن القدرة المنتجة في الدائرة تساوي القدرة المستهلكة:

$$P_{W_{\text{منتجة}}} = P_{W_{\text{مستهلكة}}} \rightarrow \sum P_{WB(\text{منتجة})} = \sum P_{WB(\text{مستهلكة})} + \sum P_{WR(\text{داخلية وخارجية})}$$

توضيح
للفهم

استنتاج قانون أوم للدوائر المغلقة باستخدام قانون بقاء الطاقة:-

بما أن الشغل الذي تبذله البطارية W_B ينقسم إلى شغل خارجها و شغل داخلها:

$$\therefore W_B = W_{out} + W_{in} \quad \therefore P_{WB} = P_{W_{out}} + P_{W_{in}}$$

(t) هو زمن مرور الشحنات خارج البطارية = (t) هو زمن مرور الشحنات داخل البطارية = (t) هو الزمن اللازم لتشغيل البطارية

الزمن ثابت و يمكن القسمة على t ؛ فيكون:

$$\therefore P_{WB} = P_{W_{out}} + P_{W_{in}}$$

P_{WB} هو قدرة البطارية أي الشغل الذي تبذله البطارية كليا في الثانية

$$\therefore V_B \cdot I_B = V_{out} \cdot I_{out} + V_{in} \cdot I_{in}$$

I_B هو التيار الذي أنتجته البطارية = I_{out} هو التيار الذي يمر خارج جسم البطارية = I_{in} هو التيار الذي يمر داخل جسم البطارية

التيار ثابت ويمكن القسمة عليه؛ فيكون:

$$\therefore V_B = V_{out} + V_{in} \rightarrow V_B = I_{out} R_{out} + I_{in} r_{in} \rightarrow V_B = I_{out} (R_{out} + r_{in})$$

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

$$\therefore I = \frac{V_B}{R_{out} + r_{in}}$$

يقة أخرى لاستنتاج قانون أوم للدوائر المغلقة:-



$$\therefore W_B = W_{out} + W_{in}$$

$$\therefore V_B Q_B = V_{out} Q_{out} + V_{in} Q_{in}$$

Q الشحنة التي دفعها البطارية = Q_{out} الشحنة التي تحركت خارج البطارية = Q_{in} الشحنة التي تحركت داخل جسم البطارية

قسمة على Q:

$$\therefore V_B = V_{out} + V_{in} \rightarrow V_B = I_{out} R_{out} + I_{in} r_{in} \rightarrow V_B = I_{out} (R_{out} + r_{in})$$

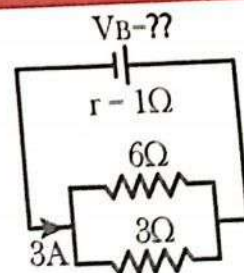
$$\therefore I = \frac{V_B}{R_{out} + r_{in}}$$

من الرسم استنتج قيمة V_B

$$R_{out} = \frac{3 \times 6}{3+6} = 2\Omega, r_{in} = 1\Omega$$

$$V_B = I_{عمومي} (R_{out} + r_{in})$$

$$V_B = 3 \times (2+1) = 9V$$



..... Mr. M Abd El-mabood

المحاضرة الخامسة: قانون أوم للدوائر المغلقة

محتويات المحاضرة

قانون أوم للدوائر المغلقة - كفاءة البطارية - أفكار مسائل (فتح و غلق المفتاح - السلك عديم المقاومة/الفانوس - حالة الاثران/عدم مرور التيار)

قانون أوم للدوائر المغلقة

في الشكل الموضح أمامنا إذا سألنا أنفسنا هل التيار في تلك الدائرة قوي أم ضعيف؟
الإجابة بالمنطق: علي حسب الدوافع V_B والمعوقات r, R
وحيث أن التيار المُناسب يتناسب طردياً مع الدوافع وعكسياً مع المعوقات (معوقات داخلية r ومعوقات خارجية R) أي أنه بالمنطق نجد أن:

$$I = \frac{V_B}{R_{out} + r_{in}}$$

الدوافع = شدة التيار المناسب
المعوقات

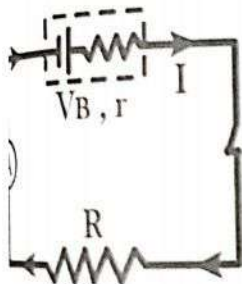
محصلة القوى الدافعة الكهربائية
محصلة المقاومات الخارجية
محصلة المقاومات الداخلية

التيار الكلي في الدائرة يساوي حاصل قسمة القوة الدافعة الكهربائية على مجموع المقاومات الخارجية والداخلية

قانون أوم للدوائر المغلقة

استنتاج قانون أوم للدوائر المغلقة

بما أن القوة الدافعة الكهربائية لعمود emf هي الشغل الكلي المبذول داخل وخارج العمود لنقل من الكهربائية قدرها كولوم واحد في الدائرة الكهربائية.



$$\therefore V_B = I(R + r)$$

$$\therefore V_B = (IR) + (Ir) \rightarrow \begin{matrix} \text{فرق الجهد عبر} \\ \text{المقاومة الداخلية} \end{matrix}$$

فرق الجهد عبر
المقاومات الخارجية

$$\therefore I = \frac{V_B}{R_{out} + r_{in}}$$

Mr. M Abd El-mabood

$$1 \quad V_B = 85 - 10 = 75V$$

$$2 \quad r_{in} = 2 + 1 = 3\Omega$$

$$R_{out} = (60//30//20) + (24//12) + 4 = 10 + 8 + 4 = 22\Omega$$

$$3 \quad I_t = \frac{V_B}{R_{out} + r_{in}} = \frac{75}{22 + 3} = 3A$$

$$4 \quad V_{in} = I_t r_{in} = 3 \times 3 = 9V, \quad P_{W(rin)} = I_t^2 r_{in} = (3)^2 \times 3 = 27W$$

$$\triangleright V_{1 \text{ مجموعة}} (30, 20, 10\Omega) = I_1 \text{ مجموعة } R_{1 \text{ مجموعة}} = 3 \times 10 = 30V$$

$$I_{(60\Omega)} = \frac{V_{1 \text{ مجموعة}}}{R_{(60\Omega)}} = \frac{30}{60} = 0.5A, \quad P_{W(60\Omega)} = I^2_{(60\Omega)} R_{(60\Omega)} = (0.5)^2 \times 60 = 15W$$

$$I_{(30\Omega)} = \frac{V_{1 \text{ مجموعة}}}{R_{(30\Omega)}} = \frac{30}{30} = 1A, \quad P_{W(30\Omega)} = I^2_{(30\Omega)} R_{(30\Omega)} = (1)^2 \times 30 = 30W$$

$$I_{(20\Omega)} = \frac{V_{1 \text{ مجموعة}}}{R_{(20\Omega)}} = \frac{30}{20} = 1.5A, \quad P_{W(20\Omega)} = I^2_{(20\Omega)} R_{(20\Omega)} = (1.5)^2 \times 20 = 45W$$

$$\triangleright V_{2 \text{ مجموعة}} (24, 12\Omega) = I_2 \text{ مجموعة } R_{2 \text{ مجموعة}} = 3 \times 8 = 24V$$

$$I_{(24\Omega)} = \frac{V_{2 \text{ مجموعة}}}{R_{(24\Omega)}} = \frac{24}{24} = 1A, \quad P_{W(24\Omega)} = I^2_{(24\Omega)} R_{(24\Omega)} = (1)^2 \times 24 = 24W$$

$$I_{(12\Omega)} = \frac{V_{2 \text{ مجموعة}}}{R_{(12\Omega)}} = \frac{24}{12} = 2A, \quad P_{W(12\Omega)} = I^2_{(12\Omega)} R_{(12\Omega)} = (2)^2 \times 12 = 48W$$

$$\triangleright V_{(4\Omega)} = I_{(4\Omega)} R_{(4\Omega)} = 3 \times 4 = 12V, \quad P_{W(4\Omega)} = I^2_{(4\Omega)} R_{(4\Omega)} = (3)^2 \times 4 = 36W$$

$$5 \quad \triangleright V_{out} = V_{1 \text{ مجموعة}} + V_{2 \text{ مجموعة}} + V_{(4\Omega)} = 30 + 24 + 12 = 66V, \quad V_{in} = 9V$$

$$\therefore V_{out} + V_{in} = 66 + 9 = 75V = V_B$$

$$\triangleright P_{W(85V)} = V_{B(85V)} I_t = 85 \times 3 = 255W, \quad P_{W(10V)} = V_{B(10V)} I_t = 10 \times 3 = 30W$$

$$P_{W \text{ المنتجة}} = P_{W(85V)} = 255W$$

$$\triangleright P_{W \text{ المستهلكة}} = P_{W(10V)} + P_{W(rin)} + P_{W1 \text{ مجموعة}} + P_{W2 \text{ مجموعة}} + P_{W(4\Omega)} \\ = (10 \times 3) + 15 + 30 + 45 + 24 + 48 + 36 + 27 = 255W$$

$$\therefore P_{W \text{ المنتجة}} = P_{W \text{ المستهلكة}}$$

القدرة المستنفذة في المقاومات دائماً تُجمع ولا تعتمد على كيفية توصيلهم معاً



لحساب ال P_W في المقاومة:

تابع مثال (1)

P_{WX}	$P_{WX} = I^2 \times R_X$	$P_{WX} = \frac{V_X^2}{R_X}$
$P_{W(rin)}$	$(3)^2 \times 3 = 27W$	$\frac{(9)^2}{3} = 27W$
$P_{W(12\Omega)}$	$(1)^2 \times 12 = 12W$	$\frac{(12)^2}{12} = 12W$
$P_{W(6\Omega)}$	$(2)^2 \times 6 = 24W$	$\frac{(12)^2}{6} = 24W$
$P_{W(3\Omega)}$	$(3)^2 \times 3 = 27W$	$\frac{(9)^2}{3} = 27W$

5. التأكّد باستخدام كل من فرق الجهد والقدرة:

$V_{out} = V_{مجموعه} + V_{(3\Omega)} = 12 + 9 = 21V$ OR $V_{out} = I_{out} R_{out} = 3 \times 7 = 21V$
 $V_{in} = I_{in} r_{in} = 3 \times 3 = 9V$

للتأكيد:

$V_{out} + V_{in} = V_B$

$P_{W_{المستهلكة}} = P_{W(rin)} + P_{W(12\Omega)} + P_{W(6\Omega)} + P_{W(3\Omega)} = 27 + 12 + 24 + 27 = 90W$

OR

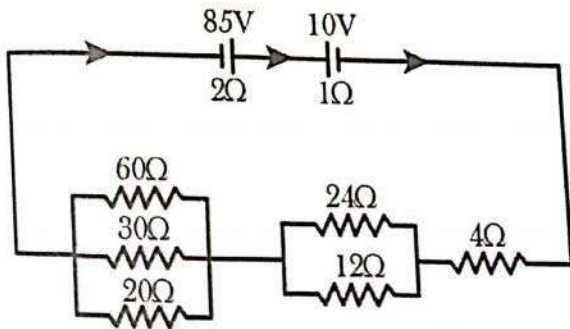
$P_{W_{المستهلكة}} = I_t^2 (R_{out} + r_{in}) = (3)^2 \times (7+3) = 90W$

للتأكيد:

$P_{W_{المنتجة}} = P_{W_{المستهلكة}}$

احسب القدرة المنتجة وكذلك القدرة المستفدّة في الدائرة المقابلة.

مثال ٢



لاحظ أن البطارية 85V منتجة بينما
البطارية 10V مستهلكة (دائرة شحن)

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

في الدائرة المقابلة احسب القدرة المنتجة من كل بطارية وكذلك القدرة المستنفذة في كل مقاومة.



⚠️ لاحظ أن القدرة في المقاومة دائماً ما تكون قدرة مستنفذة؛ حيث أن المقاومة يُبدل فيها شغل

⚠️ لاحظ أن القدرة في البطاريتين هي قدرة منتجة، لأن كل من البطاريتين منتجتين (تدفعان في نفس الاتجاه)

- خطوات حل المسائل:

1. حساب V_B :

$$V_B = 10 + 20 = 30V$$

2. حساب R_{out} , r_{in} :

$$r_{in} = 1 + 2 = 3\Omega$$

$$R_{out} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} + 3 = 7\Omega$$

3. حساب I_t (العمومي):

$$I_t = \frac{V_B}{R_{out} + r_{in}} = \frac{30}{7 + 3} = 3A$$

⚠️ لاحظ أن:

$$I_t = I_{مجموعة(12,6\Omega)}$$

4. حساب I , V لكل مقاومة ومن ثم حساب P_W :

$$\triangleright V(r_{in}) = I_t r_{in} = 3 \times 3 = 9V$$

$$\triangleright V_{مجموعة(12,6\Omega)} = I_{مجموعة} R_{مجموعة} = 3 \times \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 12V$$

$$I_{\text{فرع علوي}(12\Omega)} = \frac{V_{\text{فرع علوي}}}{R_{\text{فرع علوي}}} = \frac{12}{12} = 1A$$

⚠️ لاحظ أن المقاومتين متصلتان على التوازي؛ فيكون:
فرع سفلي $V = V_{\text{فرع علوي}} = V_{\text{مجموعة}}$

$$I_{\text{فرع سفلي}(6\Omega)} = \frac{V_{\text{فرع سفلي}}}{R_{\text{فرع سفلي}}} = \frac{12}{6} = 2A$$

$$\triangleright V(3\Omega) = I(3\Omega) R(3\Omega) = 3 \times 3 = 9V$$

⚠️ لاحظ أن:

$$I(3\Omega) = I_{مجموعة}$$

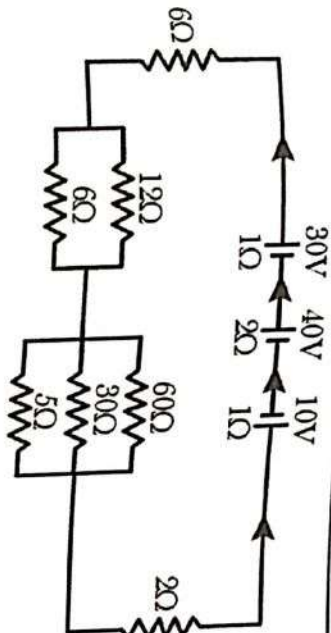
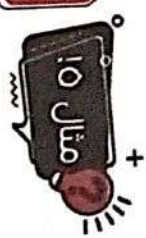
حساب P_W ال:

⚠️ لحساب P_W من البطارية:

$$P_W(10V) = V_B(10V) I_t = 10 \times 3 = 30W, \quad P_W(20V) = V_B(20V) I_t = 20 \times 3 = 60W$$

$$P_W_{المنتجة} = P_W(10V) + P_W(20V) = 30 + 60 = 90W$$

احسب القدرة المنتجة وكذلك القدرة المستفيدة في الدائرة المقابلة، ثم احسب كفاءة البطاريات المنتجة.



① لاحظ أن الدائرة هي دائرة ثعنين:
- البطاريات 30V ، 40V متجهتان .
- البطارية 10V مستهلكة .

$$V_B = 30 + 40 - 10 = 60V$$

$$r_{in} = 1 + 2 + 1 = 4\Omega , R_{out} = 6 + (12//6) + (60//30//5) + 2 = 6 + 4 + 4 + 2 = 16\Omega$$

$$I_t = \frac{V_B}{R_{out} + r_{in}} = \frac{60}{16 + 4} = 3A$$

$$V_{in} = I_t r_{in} = 3 \times 4 = 12V , P_{W(r_{in})} = I_t^2 r_{in} - (3)^2 \times 4 = 36W$$

$$V(6\Omega) = I(6\Omega) R(6\Omega) = 3 \times 6 = 18V , P_{W(6\Omega)} = I^2(6\Omega) R(6\Omega) - (3)^2 \times 6 = 54W$$

$$V(12\Omega) = I(12\Omega) R(12\Omega) = 3 \times 12 = 36W$$

$$I(12\Omega) = \frac{V(12\Omega)}{R(12\Omega)} = \frac{36}{12} = 3A , P_{W(12\Omega)} = I^2(12\Omega) R(12\Omega) - (3)^2 \times 12 = 108W$$

$$I(6\Omega) = \frac{V(6\Omega)}{R(6\Omega)} = \frac{18}{6} = 3A , P_{W(6\Omega)} = I^2(6\Omega) R(6\Omega) - (3)^2 \times 6 = 54W$$

$$V(60,30,5\Omega) = I(60,30,5\Omega) R(60,30,5\Omega) = 3 \times 4 = 12V$$

$$I(60\Omega) = \frac{V(60\Omega)}{R(60\Omega)} = \frac{12}{60} = \frac{1}{5}A , P_{W(60\Omega)} = I^2(60\Omega) R(60\Omega) - \left(\frac{1}{5}\right)^2 \times 60 = \frac{12}{5}W$$

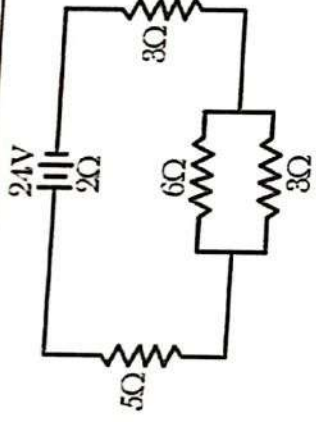
$$I(30\Omega) = \frac{V(30\Omega)}{R(30\Omega)} = \frac{12}{30} = \frac{2}{5}A , P_{W(30\Omega)} = I^2(30\Omega) R(30\Omega) - \left(\frac{2}{5}\right)^2 \times 30 = \frac{24}{5}W$$

$$I(5\Omega) = \frac{V(5\Omega)}{R(5\Omega)} = \frac{12}{5}A , P_{W(5\Omega)} = I^2(5\Omega) R(5\Omega) - \left(\frac{12}{5}\right)^2 \times 5 = \frac{144}{5}W$$

$$V(2\Omega) = I(2\Omega) R(2\Omega) = 3 \times 2 = 6V , P_{W(2\Omega)} = I^2(2\Omega) R(2\Omega) - (3)^2 \times 2 = 18W$$

$$V_{out} = V(6\Omega) + V(12\Omega) + V(60,30,5\Omega) + V(2\Omega) = 18 + 36 + 12 + 6 = 72V , V_{in} = 12V$$

$$\therefore V_{out} + V_{in} = 72 + 12 = 84V = V_B$$



- $V_B = 24V$
- $r_{in} = 2\Omega$, $R_{out} = 5 + (6//3) + 3 = 5 + 2 + 3 = 10\Omega$
- $I_t = \frac{V_B}{R_{out} + r_{in}} = \frac{24}{10 + 2} = 2A$
- $V_{in} = I_t r_{in} = 2 \times 2 = 4V$, $P_{W(rin)} = I_t^2 r_{in} = (2)^2 \times 2 = 8W$
 $V_{(5\Omega)} = I_{(5\Omega)} R_{(5\Omega)} = 2 \times 5 = 10V$, $P_{W(5\Omega)} = I_{(5\Omega)}^2 R_{(5\Omega)} = (2)^2 \times 5 = 20W$
 $V_{(6,3\Omega)} = I_{(6,3\Omega)} R_{(6,3\Omega)} = 2 \times 2 = 4V$
- $I_{(6\Omega)} = \frac{V_{(6,3\Omega)}}{R_{(6\Omega)}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} A$, $P_{W(6\Omega)} = I_{(6\Omega)}^2 R_{(6\Omega)} = (\frac{2}{3})^2 \times 6 = \frac{8}{3} W$
- $I_{(3\Omega)} = \frac{V_{(6,3\Omega)}}{R_{(3\Omega)}} = \frac{4}{3} A$, $P_{W(3\Omega)} = I_{(3\Omega)}^2 R_{(3\Omega)} = (\frac{4}{3})^2 \times 3 = \frac{16}{3} W$
- $V_{(3\Omega)} = I_{(3\Omega)} R_{(3\Omega)} = 2 \times 3 = 6V$, $P_{W(3\Omega)} = I_{(3\Omega)}^2 R_{(3\Omega)} = (2)^2 \times 3 = 12W$
- $V_{out} = V_{(5\Omega)} + V_{(6,3\Omega)} + V_{(3\Omega)} = 10 + 4 + 6 = 20V$, $V_{in} = 4V$
 $\therefore V_{out} + V_{in} = 20 + 4 = 24V = V_B$
- $P_{W_{المنتجة}} = P_{W(24V)} = V_B(24V) I_t = 24 \times 2 = 48W$
 $P_{W_{المستهلكة}} = P_{W(rin)} + P_{W(5\Omega)} + P_{W(6\Omega)} + P_{W(3\Omega)} = 8 + 20 + \frac{8}{3} + \frac{16}{3} + 12 = 48W$
 $\therefore P_{W_{المستهلكة}} = P_{W_{المنتجة}}$
- $\eta = \frac{W_{out}}{W_B} \times 100 = \frac{P_{W_{out}}}{P_{W_B}} \times 100 = \frac{V_{out}}{V_B} \times 100 = \frac{R_{out}}{R_{out} + r_{in}} \times 100$
 $= \frac{40}{48} \times 100 = \frac{20}{24} \times 100 = \frac{10}{10 + 2} \times 100$
 $= 83.33\%$

كفاءة
البطارية

كفاءة البطارية

النسبة بين القدرة المستنفذة في الدائرة الخارجية إلى الطاقة المستمدة من المصدر مضروباً $100 \times$

تعتبر البطارية مخزن للطاقة حيث يكون بها طاقة كيميائية مخزنة وعندما توصل في الدائرة تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية؛ فمثلاً بطارية مختزن بها 100 جول، هل عند تشغيلها في الدائرة الخارجية سوف تعطي الـ 100 جول كلها للدائرة الخارجية / لا؛ لأن جزء من الشغل يبذل لتحريك الشحنات داخل البطارية؛ فمثلاً إذا أعطينا 90 جول فقط في الدائرة الخارجية فهي معناه أن كفاءتها 90%.

$$\eta = \frac{W_{out}}{W_B} \times 100 = \frac{P_{W_{out}}}{P_{W_B}} \times 100 = \frac{V_{out}}{V_B} \times 100 = \frac{R_{out}}{R_{out} + r_{in}} \times 100$$

الطاقة المستنفذة في الدائرة الخارجية خلال زمن معين $\div I$
القدرة المستنفذة في الدائرة الخارجية $\div I$
فرق الجهد المستنفذ في الدائرة الخارجية $\div I$
محصول المقاومة الخارجية في الدائرة

الطاقة الكلية المستمدة من البطارية \leftarrow
القدرة الكلية المستمدة من البطارية \leftarrow
القوة الدافعة الكهربائية للبطارية \leftarrow
المقاومة الكلية للدائرة للبطارية \leftarrow

كما زادت المقاومة الداخلية للبطارية - عند ثبات المقاومة الخارجية - زاد الشغل المبذول داخل البطارية مما يقلل من كفاءتها، بينما تزداد الكفاءة بزيادة المقاومة الخارجية - عند ثبات المقاومة الداخلية للبطارية -

لاحظ

نسبة الجهد المفقود في البطارية = $100\% - \text{كفاءة البطارية}$

$$\text{نسبة الجهد المفقود في البطارية} = \frac{V_{in}}{V_B} \times 100 = \frac{r_{in}}{R_{out} + r_{in}} \times 100$$

بطارية سيارة قوتها الدافعة الكهربائية 12V مقاومتها الداخلية 0.5Ω احسب:
أ- النسبة المئوية لفرق الجهد المفقود من هذه البطارية عند استخدامها في إضاءة مصباح مقاومته 2Ω .
ب- كفاءة هذه البطارية عندئذ.

مثال 3!

$$I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{12}{2 + 0.5} = 4.8A$$

$$\text{النسبة المئوية لفرق الجهد المفقود داخل البطارية} = \frac{I r}{V_B} \times 100 = \frac{4.8 \times 0.5}{12} \times 100 = 20\%$$

$$\text{كفاءة البطارية} = \frac{R_{out}}{R_{out} + r_{in}} \times 100 = \frac{2}{2 + 0.5} \times 100 = 80\%$$

تم بالتعويض في الأمثلة لإيجاد كفاءة البطاريات المنتجة

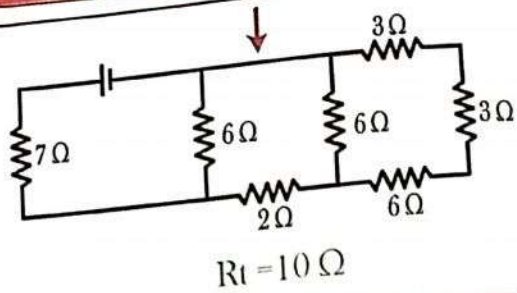
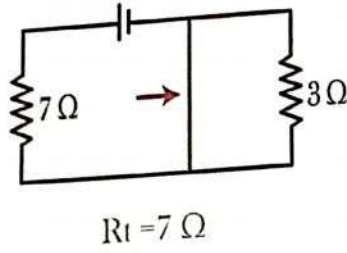
يتم احتساب كفاءة البطارية للبطاريات المنتجة فقط

لاحظ

Mr. M Abd El-mabood

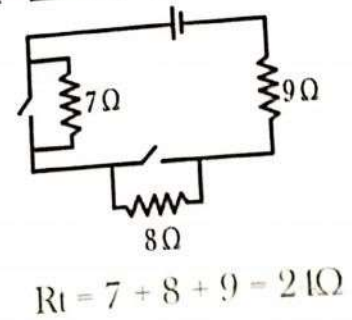
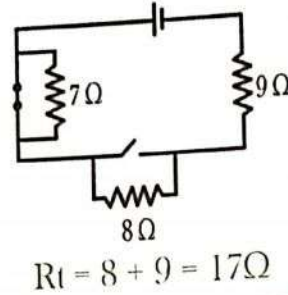
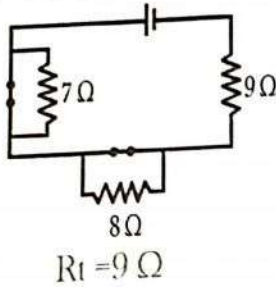


(أمثلة توضيحية على فكرة السلك الفاضي) احسب المقاومة المكافئة في كل من الحالات الآتية.



نجد أن المقاومة المكافئة 7 أوم و هنا ينطبق شرط السلك الفاضي حيث نجد أن السلك الفاضي يصل بين نفس النقطتين التي توصل بينهما المقاومة 3Ω

انظر إلى السلك المشار إليه تجد أنه لا ينطبق عليه الشرط و ذلك لأنه لا يتصل مع مقاومة بين نفس النقطتين (أي لا يتصل على التوازي مقاومة)



التيار يمر في السلك الفاضي ولا يمر في المقاومة 8Ω و 7Ω

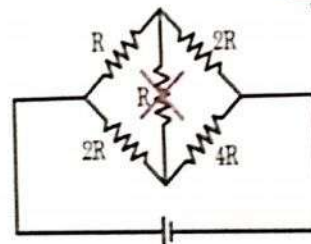
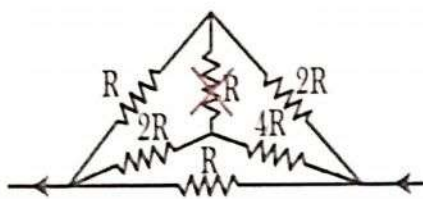
التيار يمر في السلك الفاضي ولا يمر في المقاومة 7Ω

أفكار مسائل (حالة الاتزان / عدم مرور التيار)

تُلغى مقاومة الفرع في حالة:
- أن تكون النسبة بين المقاومتين عند الطرف الأول لها تساوي النسبة بين المقاومتين عند الطرف الثاني لها.
- أن لا يكون الفرع مدخل أو مخرج للتيار.

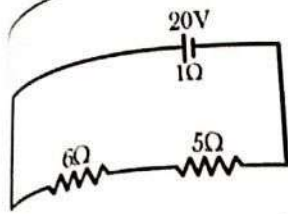
شروط حالة الاتزان

بعض أشكال حالة الاتزان:



تابع مثال (6)

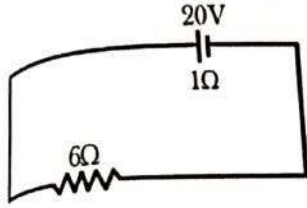
1- K1 مفتوح و K2 مفتوح.



$$I_t = \frac{V_B}{R_{out} + r_{in}} = \frac{20}{(6 + 5) + 1} = \frac{5}{3} \text{ A}$$

عند فتح K1 تُلغى السلك الفاضي،
و بعد فتح K2 تُلغى المقاومة 3Ω
وذلك لعدم مرور تيار بها

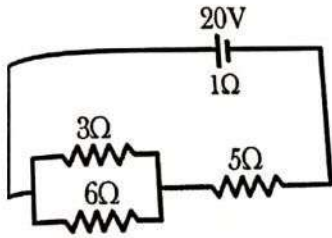
2- K1 مغلق و K2 مفتوح.



$$I_t = \frac{V_B}{R_{out} + r_{in}} = \frac{20}{6 + 1} = \frac{20}{7} \text{ A}$$

عند غلق K1 يجعل التيار يمر كله عبر
السلك الفاضي ولا يمر عبر المقاومة
5Ω لذلك تُلغى

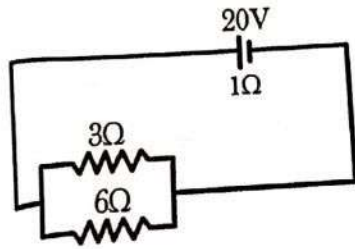
3- K1 مفتوح و K2 مغلق.



$$I_t = \frac{V_B}{R_{out} + r_{in}} = \frac{20}{(2 + 5 + 1)} = 2.5 \text{ A}$$

عند غلق K2 يمر تيار عبر
المقاومتين 3Ω, 6Ω

4- K1 مغلق و K2 مغلق.



$$I_t = \frac{V_B}{R_{out} + r_{in}} = \frac{20}{2 + 1} = \frac{20}{3} \text{ A}$$

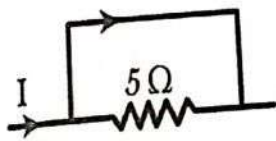
عند غلق K1 يجعل التيار لا يمر عبر
المقاومة 5Ω وغلق K2 يجعل التيار
يمر عبر 3Ω, 6Ω

الشرط الذي يجعل التيار يمر عبر السلك الفاضي و يترك المقاومة:
- أن السلك الفاضي يوصل التيار بين نفس النقطتين التي توصل بينهم المقاومة
(أي يكونوا متصلين على التوازي)

لاحظ

مثال:

هنا المقاومات مقسمة بنسبة 5:0، إذا التيار يقسم بنسبة 0:5 أي أن التيار كله يمر
عبر المقاومة 0Ω (السلك الفاضي/عديم المقاومة)، ولا يمر تيار عبر المقاومة 5Ω.



قناة العباقرة ٣

على تطبيق Telegram

@taneasnawe

"وعليك بمعالى الأمور وكرائمها، ورائق ردائلها وما سف منها؛ فإن
الله تعالى يحب معالى الأمور ويكره سفاسفها"
- الإمام مالك رحمه الله

Mr. M Abd El-mabood

تابع مثال (5)

$$P_{W_{\text{المنتجة}}} = P_{W(30V)} + P_{W(40V)} = 30 \times 3 + 40 \times 3 = 210W$$

$$P_{W_{\text{المستهلكة}}} = P_{W(10V)} + P_{W(rin)} + P_{W(6\Omega)} + P_{W_1 \text{ مجموعة}} + P_{W_2 \text{ مجموعة}} + P_{W(2\Omega)}$$

$$P_{W_{\text{المستهلكة}}} = (10 \times 3) + 36 + 54 + (12 + 24) + \left(\frac{12}{5} + \frac{24}{5} + \frac{144}{5}\right) + 18 = 210W$$

$$\therefore P_{W_{\text{المنتجة}}} = P_{W_{\text{المستهلكة}}}$$

$$\eta = \frac{W_{\text{out}}}{W_B} \times 100 = \frac{P_{W_{\text{out}}}}{P_{W_B}} \times 100 = \frac{V_{\text{out}}}{V_B} \times 100 = \frac{R_{\text{out}}}{R_{\text{out}} + r_{\text{in}}} \times 100$$

$$V_{\text{out}(30V)} = V_B(30V) - V_{\text{in}(30V)} = 30 - (3 \times 1) = 27V$$

$$\eta(30V) = \frac{V_{\text{out}(30V)}}{V_B(30V)} \times 100 = \frac{27}{30} \times 100 = 90\%$$

$$V_{\text{out}(40V)} = V_B(40V) - V_{\text{in}(40V)} = 40 - (3 \times 2) = 34V$$

$$\eta(40V) = \frac{V_{\text{out}(40V)}}{V_B(40V)} \times 100 = \frac{34}{40} \times 100 = 85\%$$

في كل الأمثلة السابقة تم حساب جميع المعلومات عن الدائرة للإيضاح فقط ولكن الأسئلة المعتادة يكون هناك مطلوبين أو ثلاثة.



أفكار مسائل (فتح وغلق المفتاح - السلك الفاضي)

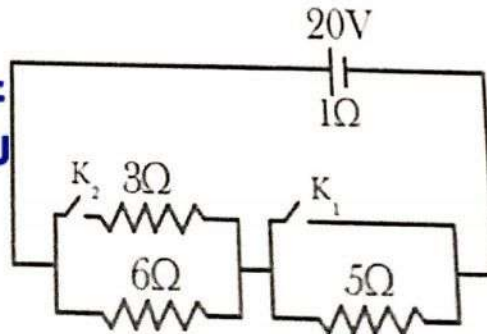
احسب شدة التيار الكلي في الحالات الآتية علماً بأن المقاومة الداخلية 1 أوم:

- 1- K1 مفتوح و K2 مفتوح.
- 2- K1 مغلق و K2 مفتوح.
- 3- K1 مفتوح و K2 مغلق.
- 4- K1 مغلق و K2 مغلق.



قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe



لتجنب الخطأ نقوم برسم الدائرة في كل حالة بشكل منفصل

المحاضرة السادسة: قراءة الأميتر والفولتميتر

محتويات المحاضرة

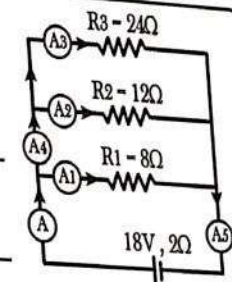
قراءة الأميتر - قراءة الفولتميتر - إضاءة المصابيح - طريقة النقط - البياني

قراءة الأميتر

أوجد قراءة كل أميتر في الدائرة المقابلة.

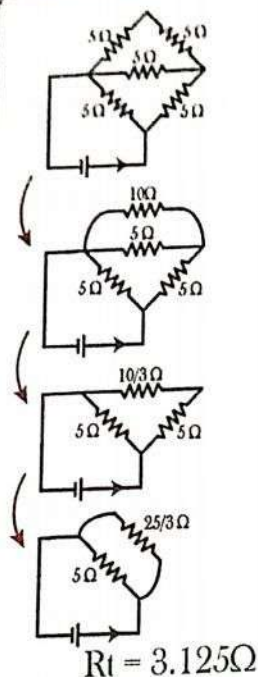
مثال 1
توضيحي

الأميتر	يقرأ؟	حساب القراءة
A	التيار العمومي	$I = \frac{V_B}{R+r} = \frac{18}{4+2} = 3 \text{ A}$
A1	تيار المقاومة R1 فقط	$I = \frac{V_1}{R_1} = \frac{V_{\text{مجموعة}}}{R_1} = \frac{I_{\text{مجموعة}} R_{\text{مجموعة}}}{R_1} = \frac{3 \times 4}{8} = 1.5 \text{ A}$
A4	$(A - A1) = (A2 + A3)$	$3 - 1.5 = 1.5 \text{ A}$
A2	تيار المقاومة R2 فقط	$I = \frac{V_2}{R_2} = \frac{V_{\text{مجموعة}}}{R_2} = \frac{I_{\text{مجموعة}} R_{\text{مجموعة}}}{R_2} = \frac{3 \times 4}{12} = 1 \text{ A}$
A3	تيار المقاومة R3 فقط	$I = \frac{V_3}{R_3} = \frac{V_{\text{مجموعة}}}{R_3} = \frac{I_{\text{مجموعة}} R_{\text{مجموعة}}}{R_3} = \frac{3 \times 4}{24} = 0.5 \text{ A}$
A5	التيار العمومي A	3 A

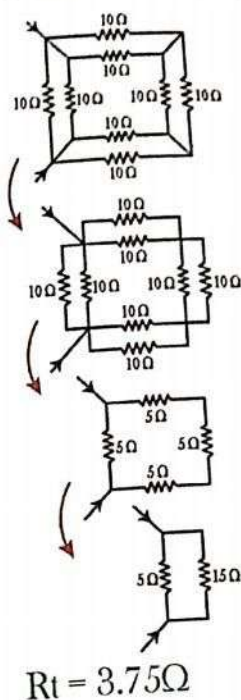
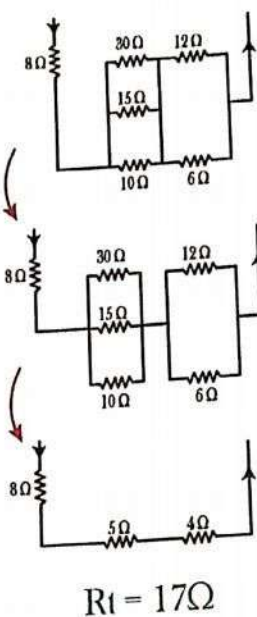
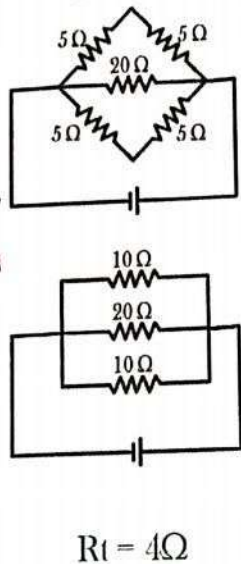


كونوا دعاة إلى الله وأنتم صامتون قليل: كيف ذلك قال:
بإخلاصكم - عمر بن عبد العزيز

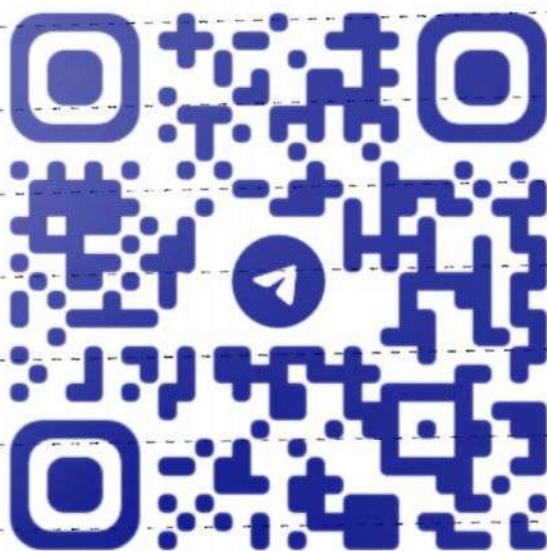
(حلول لبعض مسائل الواجب) أوجد المقاومة المكافئة لكل من الأشكال الآتية.



ليست حالة اتزان! حيث أن المقاومة
20Ω هي مدخل ومخرج للتيار



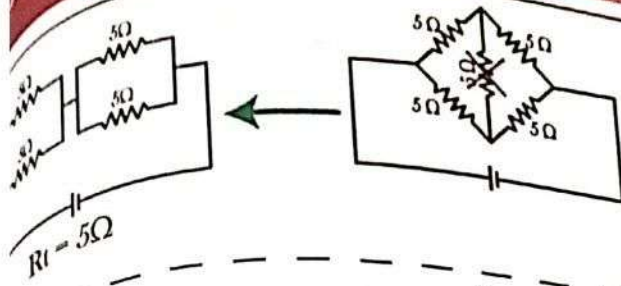
CREATORS
TEAM



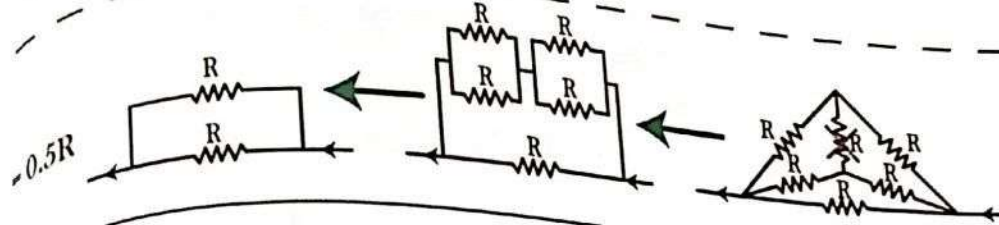
@TANEASNAWE

(أمثلة توضيحية على فكرة الاتزان) احسب المقاومة المكافئة في كل من الحالات الآتية.

مثال ٨!



نجد أن المقاومات مقسمة بنفس النسب (5:5).
(5:5) فتلغي المقاومة الوسطي لأنها تكون محصورة بين نقطتين لهما نفس الجهد.



في الدائرة المقابلة: (إذا علمت أن الطرف، السالب للبطارية، متصل بالأرض)
أن جهده = صفر) - سيأتي شرحها بالتفصيل في المحاضرة السابعة -
1- احسب التيار الكلي.
2- احسب تيار كل فرع.
3- احسب الجهد عند (أ).
4- احسب الجهد عند (ب).
5- ماذا يحدث إذا وصلت مقاومة أو مصباح بين النقطتين (أ، ب)؟ وماذا تستنتج من ذلك؟

مثال ٩!

قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe

$$\frac{V_B}{R_{out} + r_{in}} = \frac{60}{7.2} = \frac{25}{3} A$$

لاحظ أن فرق الجهد على المجموعة هو V_B ($r=0$)

$$I_{فرع علو} = \frac{V_{مجموعة}}{R(8,4\Omega)} = \frac{60}{12} = 5A$$

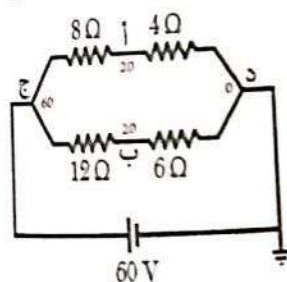
$$I_{فرع سفلي} = \frac{V_{مجموعة}}{R(12,6\Omega)} = \frac{60}{18} = \frac{10}{3} A$$

$$V_{(ج)} = I_{(ج)} R_{(ج)} = 5 \times 8 = 40V$$

$$V_{(ج)} = V_{(ج)} - V_{(ب)} \rightarrow 60 - V_{(ب)} = 40 \rightarrow V_{(ب)} = 20V$$

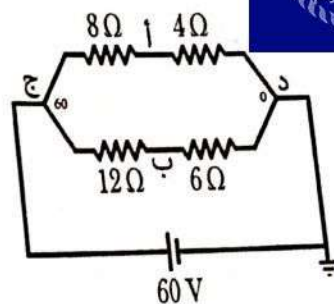
$$V_{(ب)} = I_{(ب)} R_{(ب)} = \frac{10}{3} \times 12 = 40V$$

$$V_{(ب)} = V_{(ج)} - V_{(ب)} \rightarrow 60 - V_{(ب)} = 40 \rightarrow V_{(ب)} = 20V$$



لن يمر تيار في تلك المقاومة نظرا لتساوي الجهد بين طرفيها
أي أن فرق الجهد بين طرفيها = 0 وبالتالي ينعقد التيار.

نستنتج أنه قد لا يمر تيار في مقاومة موجودة في دائرة مغلقة وذلك عندما تصل بين نقطتين لهما نفس الجهد.

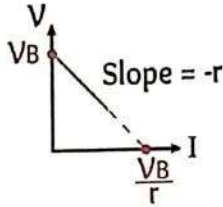
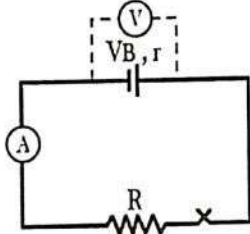


قراءة الفولتميتر

العلاقة بين القوة الدافعة الكهربائية لعمود وفرق الجهد بين طرفيه

◀ في الدائرة المقابلة تكون قراءة الفولتميتر:

$$V = V_B - I r_{in}$$



◀ من هذه العلاقة يتبين أنه عند إنقاص شدة التيار I تدريجياً في الدائرة الموضحة عن طريق زيادة المقاومة الخارجية سيزداد فرق الجهد V بين قطبي العمود.

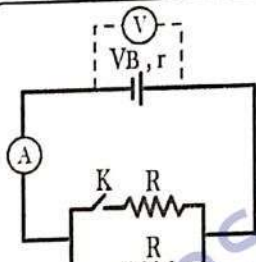
◀ عندما تصبح شدة التيار صغيرة جداً إلى حد يمكن معه إهمال الحد الثاني من الطرف الأيمن ($I r$) في المعادلة السابقة.

◀ يصبح فرق الجهد بين قطب للعمود مساوياً تقريباً للقوة الدافعة الكهربائية.

“أي أن القوة الدافعة الكهربائية لعمود هي فرق الجهد بين قطبيه في حالة عدم مرور تيار كهربائي في دائرته”

في الرسم المقابل أوجد ماذا يحدث عند غلق المفتاح لكل من:

- 1- قراءة الأميتر.
- 2- قراءة الفولتميتر.
- 3- كفاءة البطارية.
- 4- القدرة المسحوبة من المصدر.



عند غلق المفتاح تقل المقاومة الكلية لإضافة مقاومة على التوازي؛ وبالتالي يزداد التيار الكلي

2- قراءة الفولتميتر سوف تقل.

$$V = V_B - I r = V_{out}$$

4- القدرة المسحوبة من المصدر سوف تزداد.

$$P_{WB} = V_B I_B$$

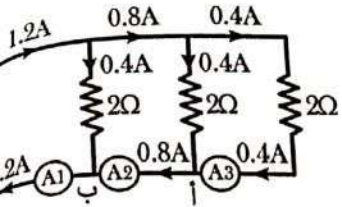
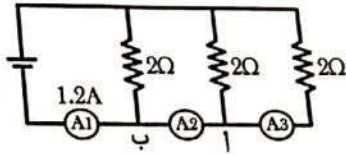
1- قراءة الأميتر سوف تزداد.

$$I_t = \frac{V_B}{R_{out} + r_{in}}$$

3- كفاءة البطارية سوف تقل.

$$\eta = \frac{V_{out}}{V_B} \times 100$$

أوجد قراءة A2 , A3 إذا علمت أن قراءة A1 هي 1.2A

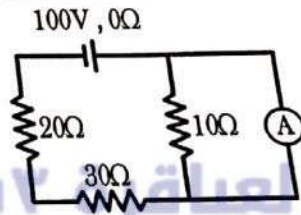


تقسم 1.2A على الثلاث مقاومات بالتساوي فيمر في كل مقاومة 0.4A ؛ وكأن معك عربة نقل حولتها 1.2A تفرغ 0.4A في المقاومة الأولى ويتبقى عليها 0.8A ثم تفرغ 0.4A في المقاومة الثانية فيتبقى عليها 0.4A (A3) ثم تصل لنقطة "أ" وتجمع 0.4A من المقاومة الثانية بالإضافة إلى 0.4A التي عليها فيكون معها 0.8A (A2) ثم تجمع 0.4A عندما تصل إلى "ب" فيكون معها حولة 1.2A (A1).

ملاحظات

- يوصل الأميتر في الدائرة الكهربائية على التوالي حتى يمر به كل تيار الدائرة.
- يراعى أن تكون مقاومته صغيرة جدا (حتى يمكن إهمالها) وبذلك لا يؤثر على تيار الدائرة.
- إذا وُصل الأميتر على التوازي بين طرفي مقاومة فإنه يعمل سلك مقاومته منعدمة فيمر منه كل التيار وبذلك تُغنى المقاومة الموصلة معه على التوازي.

احسب التيار الكلي في الدائرة المقابلة



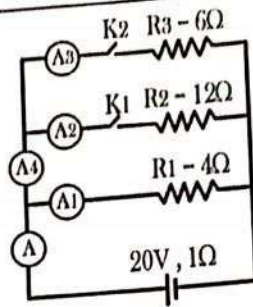
في هذه الدائرة تُغنى المقاومة 10 أوم لأن كل التيار سيمر من الأميتر الموصل بين طرفيها على التوازي.

$$I_t = \frac{V_B}{R+r} = \frac{100}{50} = 2A$$

Keep your dreams alive. Understand to achieve anything requires faith and belief in yourself, vision, hard work, determination, and dedication. Remember all things are possible for those who believe. (Gail Devers)

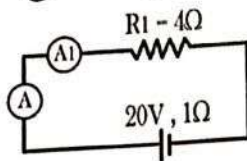
Mr. M Abd El-mabood

أوجد قراءة كل أميتر في الدائرة المقابلة، في الحالات الآتية:
(أ) K1 مفتوح، K2 مفتوح.
(ب) K1 مغلق، K2 مفتوح.
(ج) K1 مغلق، K2 مغلق.



يجب رسم كل حالة بشكل منفصل
لتجنب الخطأ

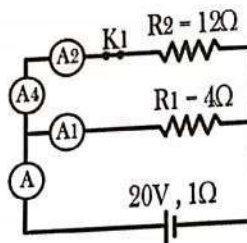
K1 مفتوح، K2 مفتوح



$$A = A_1 = I_t = \frac{V_B}{R+r} = \frac{20}{4+1} = 4A$$

$$A_2 = A_3 = A_4 = 0$$

K1 مغلق، K2 مفتوح



$$A = I_t = \frac{V_B}{R+r} = \frac{20}{3+1} = 5A$$

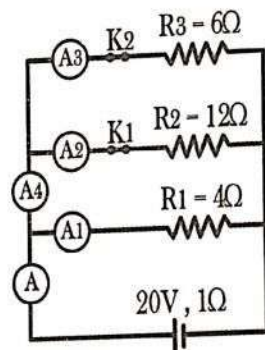
$$A_1 = \text{تيار المقاومة } R_1 \text{ فقط} = I = \frac{V_1}{R_1} = \frac{V_{\text{مجموعه}}}{R_1}$$

$$= \frac{I_{\text{مجموعه}} R_{\text{مجموعه}}}{R_1} = \frac{5 \times 3}{4} = 3.75A$$

$$A_2 = A_4 = \text{تيار المقاومة } R_2 \text{ فقط} = I = \frac{V_2}{R_2} = \frac{V_{\text{مجموعه}}}{R_2}$$

$$= \frac{I_{\text{مجموعه}} R_{\text{مجموعه}}}{R_2} = \frac{5 \times 3}{12} = 1.25A$$

K1 مغلق، K2 مغلق



$$A = I_t = \frac{V_B}{R+r} = \frac{20}{2+1} = \frac{20}{3} A$$

$$A_1 = \text{تيار المقاومة } R_1 \text{ فقط} = I = \frac{V_1}{R_1} = \frac{V_{\text{مجموعه}}}{R_1}$$

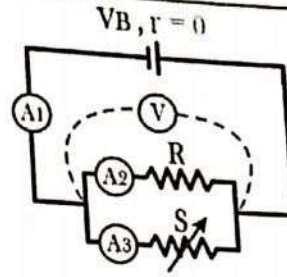
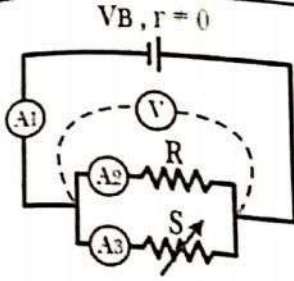
$$= \frac{I_{\text{مجموعه}} R_{\text{مجموعه}}}{R_1} = \frac{\frac{20}{3} \times 2}{4} = \frac{10}{3} A$$

$$A_4 = A - A_1 = \frac{10}{3} A = A_2 + A_3$$

$$A_2 = \text{تيار المقاومة } R_2 \text{ فقط} = \frac{V_2}{R_2} = \frac{V_{\text{مجموعه}}}{R_2}$$

$$= \frac{I_{\text{مجموعه}} R_{\text{مجموعه}}}{R_2} = \frac{\frac{10}{3} \times 4}{12} = \frac{10}{9} A$$

$$A_3 = A_4 - A_2 = \frac{20}{9} A$$



بتوصيل فولتميتر كما بالشكل لمعرفة ماذا يحدث لفرق الجهد ومن ثم تيار الفرع

القاعدة الأساسية لمعرفة ما الذي حدث لقراءة الأميتر هي أن نعرف ماذا حدث لكل من فرق الجهد والمقاومة

الأميتر A1 يقيس التيار الكلي

$$I_t = \frac{V_B}{R_{out} + r_{in}}$$

بتقليل S تقل R_{out} ويكون كل من V_B, r ثوابت وبالتالي تزداد قراءة A1

$$I_t = \frac{V_B}{R_{out} + r_{in}}$$

بتقليل S تقل R_{out} وتكون V_B ثابتة وبالتالي تزداد قراءة A1

الأميتر A2 يقيس تيار الفرع العلوي

$$I_{\text{علوي}} = \frac{V_{\text{علوي}}}{R} = \frac{V_B - I r_{in}}{R}$$

بتقليل S يزداد I ولا تتغير V_B, r, R وبالتالي تقل قراءة A2.

$$I_{\text{علوي}} = \frac{V_{\text{علوي}}}{R} = \frac{V_B}{R}$$

بتقليل S لا تتغير V_B, R وبالتالي تظل قراءة A2 ثابتة.

الأميتر A3 يقيس تيار الفرع السفلي

$$I_{\text{علوي}} = \frac{V_{\text{علوي}}}{S} = \frac{V_B - I r_{in}}{S}$$

بتقليل S تزداد I وثبات V_B, r لن نستطيع معرفة ماذا يحدث لقراءة A3.

$$I_{\text{علوي}} = \frac{V_{\text{علوي}}}{S} = \frac{V_B}{S}$$

بتقليل S وثبات V_B تزداد قراءة A3.

لاحظ أن: $A3 = A1 - A2$

ولأن A1 زادت قراءته، و A2 قلت قراءته؛ فبالناتالي تزداد قراءة A3

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

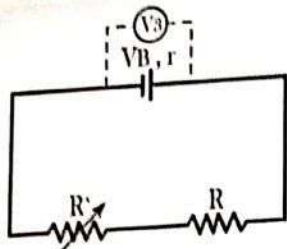
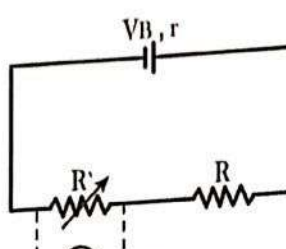
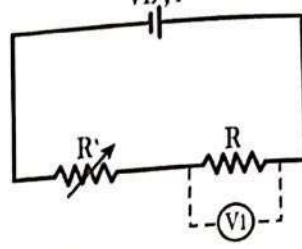
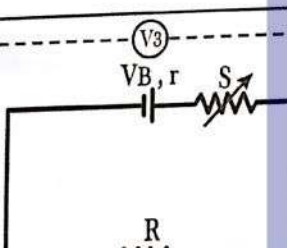
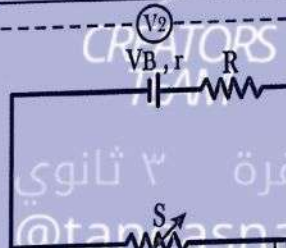
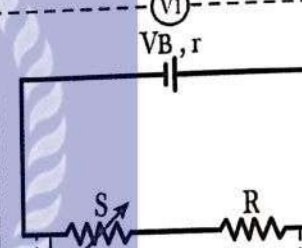
رابط القناة @taneasnawe



إن نفسي تواقة، وإنها لم تعط شيئاً إلا تآقت إلى ما هو أفضل، فلها أعطيت الذي لا شيء أفضل منه في الدنيا؛ تآقت إلى ما هو أفضل من ذلك أي الجنة - عمر بن عبدالعزيز -

Mr. M Abd El-mabood

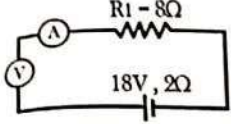
اكتب العلاقة المعبرة عن قراءة كل فولتمتر ثم اذكر ماذا يحدث لكل قراءة عند زيادة الريوستات.

 <p>قراءة الفولتمتر V3</p>	 <p>قراءة الفولتمتر V2</p>	 <p>قراءة الفولتمتر V1</p>
<p> $V_3 = IR + IR'$ (1) لا يمكن الاستدلال منها $V_3 = V_B - Ir$ (2) يمكن الاستدلال منها </p>	<p> $V_2 = IR'$ (1) لا يمكن الاستدلال منها $V_2 = V_B - Ir - IR$ (2) يمكن الاستدلال منها </p>	<p> $V_1 = IR$ (1) يمكن الاستدلال منها $V_1 = V_B - Ir - IR'$ (2) لا يمكن الاستدلال منها </p>
<p>زيادة R' يقل I ويظل V_B، r ثابتتين. لا يمكن الاستدلال من (1)، ومن (2) نجد أن V_3 تزداد</p>	<p>زيادة R' يقل I ويظل V_B، r ثابتتين. لا يمكن الاستدلال من (1)، ومن (2) نجد أن V_2 تزداد</p>	<p>زيادة R' يقل I ويظل V_B، r ثابتتين. لا يمكن الاستدلال من (2)، ومن (1) نجد أن V_1 تقل</p>
<p>نستنتج أن المعادلة التي بها مقاومة متغيرة (R') لا يمكن الاستدلال منها على التغير الحادث لقراءة الفولتمتر</p>		
 <p>قراءة الفولتمتر V3</p>	 <p>قراءة الفولتمتر V2</p>	 <p>قراءة الفولتمتر V1</p>
<p> $V_3 = IR$ $V_3 = V_B - Ir - IS$ </p> <p>تزداد V3</p>	<p> $V_2 = IS$ $V_2 = V_B - Ir - IR$ </p> <p>تزداد V2</p>	<p> $V_1 = IR + IS$ $V_1 = V_B - Ir$ </p> <p>تزداد V1</p>

ملاحظات

يوصل الفولتميتر في الدائرة الكهربائية على التوازي بين النقطتين المراد قياس فرق الجهد بينهما ليكون فرق الجهد بين طرفيه مساوياً لفرق الجهد بينهما.
يراعى أن تكون مقاومة الفولتميتر كبيرة جداً حتى لا يسحب إلا تيار ضئيل يمكن إهماله من الدائرة وبذلك لا يؤثر على فرق الجهد المراد قياسه.

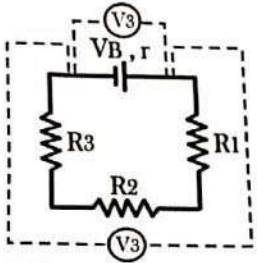
إذا وُصل الفولتميتر على التوالي في الدائرة الكهربائية مع البطارية ومقاومات أخرى فإنه عندئذ تُعناف مقاومة الفولتميتر لمقاومات الدائرة على التوالي فتصبح المقاومة الكلية في الدائرة كبيرة جداً ويمر بالدائرة تيار ضئيل جداً، أما الفولتميتر سوف يقيس القوة الدافعة الكهربائية للبطارية تقريباً.



مثال: في الدائرة المقابلة يمر بها تيار ضئيل جداً بسبب كبر مقاومة الفولتميتر فتكون قراءة الأميتر صغيرة جداً (تقارب صفر) أما قراءة الفولتميتر تساوي تقريباً القوة الدافعة الكهربائية = 18 فولت.

أوجد قراءة كل فولتميتر في الحالات الآتية.

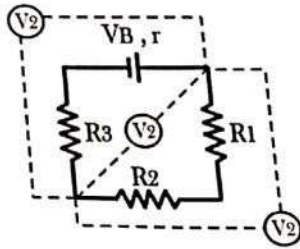
مثال 7
توضيحي!



$$VB = Ir + IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$IR_1 + IR_2 + IR_3 = VB - Ir$$

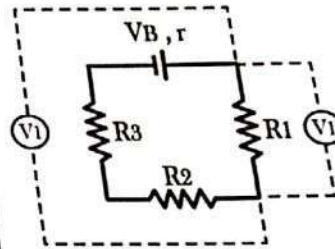
$$V_3 = IR_1 + IR_2 + IR_3 = VB - Ir$$



$$VB = Ir + IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$IR_1 + IR_2 = VB - Ir - IR_3$$

$$V_2 = IR_1 + IR_2 = VB - Ir - IR_3$$



$$VB = Ir + IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$V_{in} \quad V_{out}$$

$$IR_1 = VB - Ir - IR_2 - IR_3$$

$$V_1 = IR_1 = VB - Ir - IR_2 - IR_3$$

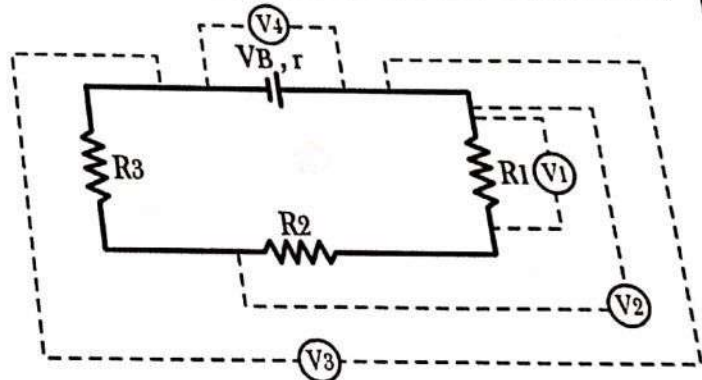
$$VB = V_{in} + V_{out} = Ir + IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$V_1 = IR_1 = VB - Ir - IR_2 - IR_3$$

$$V_2 = IR_1 + IR_2 = VB - Ir - IR_3$$

$$V_3 = IR_1 + IR_2 + IR_3 = VB - Ir = VB - V_{in}$$

$$V_4 = V_3 \text{ (نفس النقطتين)} = VB - Ir = IR_1 + IR_2 + IR_3$$



CREATORS
TANAWI



TANEASNAWE

Mr. M Abd El-mabood



أوجد قراءة كل أميتر وفولتميتر في الحالات الآتية.

$$I_t = \frac{50 - 10}{(9 + 8 + 1 + 2)} = \frac{40}{20} = 2A$$

$$V_1 = 50 - (2 \times 2) = 46V$$

$$V_1 = V_2 + V_3 + V_4$$

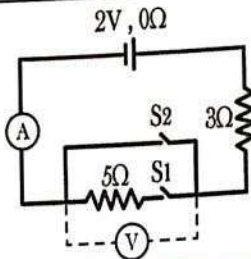
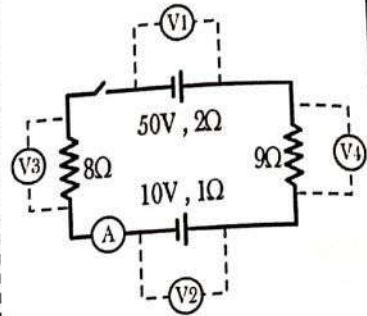
$$V_3 = 2 \times 8 = 16V$$

$$V_4 = 2 \times 9 = 18V$$

$$V_2 = 10 + (2 \times 1) = 12V$$

$$\text{OR } V_2 = V_1 - V_3 - V_4 = 46 - 16 - 18 = 12V$$

غلق المفتاح



	غلق S1 وفتح S2	غلق S1 وغلق S2	فتح S1 وفتح S2
A	0.25A	$\frac{2}{3} A$	0
V	1.25V	0	$V_B = 2V$

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



المقصود بالمصباح هنا هو "المصباح المتوهج"؛ والتي تعتمد فكرة عمله على مرور تيار في سلك (من التنجستين) مما يؤدي إلى تسخينه وتوجيهه فيضيء (تتحول الطاقة الكهربائية في السلك إلى طاقة حرارة).

تعتمد إضاءة المصباح على كمية الحرارة المنبعثة في الثانية وبالتالي تعتمد على الطاقة الكهربائية المستهلكة في السلك في الثانية (قانون بقاء الطاقة) أي تعتمد على القدرة الكهربائية للمصباح.

عند المقارنة بين كيتين نختار القانون الأنسب؛ بحيث يكون به متغير واحد والباقي ثوابت



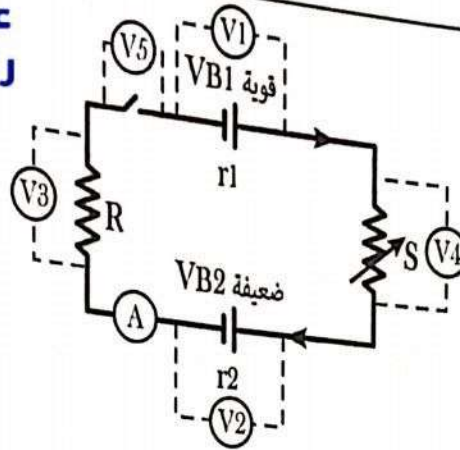
ما الذي يحدث لقراءة كل من الأميتر والفولتميترات في الحالات الآتية.



قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

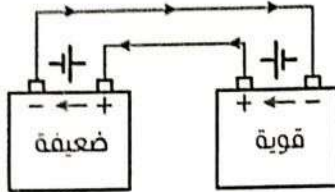
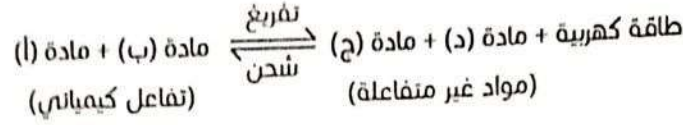


انظر جزء الرسم البياني

فتح K	غلق K	زيادة S	الرسم البياني
يكاد يكون صفراً	$I_t = \frac{VB1 - VB2}{R + S + r1 + r2}$	يقل	
$V1 = VB1$	$V1 = VB1 - Ir1$	يزداد	
$V2 = VB2$	$V2 = VB2 + Ir2$	يقل	
$V3 = 0$	$V3 = IR$	يقل	
$V4 = 0$	$V4 = IS$ OR $V4 = VB1 - VB2 - IR - Ir1 - Ir2$ $V4 = (VB1 - VB2) - I(R + r1 + r2)$	يزداد	
$V5 = VB1 - VB2$	0	0	

دائرة الشحن

البطارية بداخلها مواد تتفاعل كيميائياً كالآتي:



لكي تتم عملية الشحن لابد أن تحدث عملية داخل البطارية عكس العملية الأصلية؛ مثال عندما تتعطل السيارة بسبب تفريغ البطارية:

/ نأخذ وصلة من بطارية سيارة أخرى لشحنها؛ وذلك كالآتي:

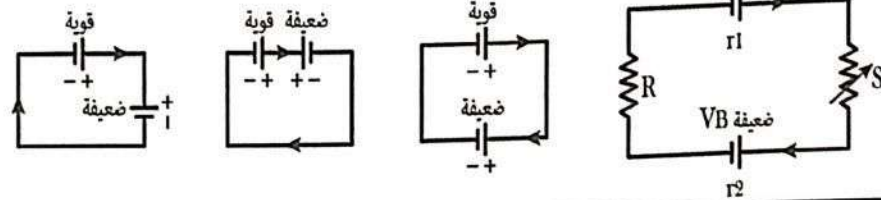
- في كل بطارية قطب موجب + وقطب سالب - ، ونحضر كابلين

ونقوم بتوصيل الموجب للبطاريتين معاً، والسالب للبطاريتين معاً... فيمر تيار من البطارية القوية (من موجبها إلى سالبها خارجها، ومن سالبها إلى موجبها داخلها) إلى البطارية الضعيفة (من موجبها إلى سالبها داخلها ومن سالبها إلى موجبها خارجها)؛ أي أن التيار يمر عكس الوضع الأصلي فيتم بداخلها عكس التفاعل وذلك لأنها هي تُشحن.

ويمكن حساب تيار الدائرة كالآتي:

$$I_t = \frac{V_{B \text{ قوية}} - V_{B \text{ ضعيفة}}}{R_{\text{out}} + r_{\text{قوية}} + r_{\text{ضعيفة}}}$$

أشكال مختلفة لدائرة الشحن:



قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

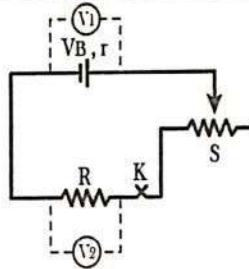
رابط القناة @taneasnaawe



العلاقة بين الفولتمترات

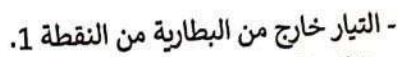
اكتب العلاقة بين قراءة كل من V_1 و V_2 وشدة التيار الكهربائي I بالدارة

مثال ٩
توضيحي!



$$V_1 = V_2 + IS$$

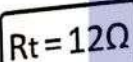
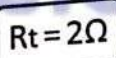
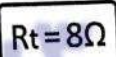
الفولتمتر بين طرفي المصدر = مجموع الفولتمترات
(مجموع فروق الجهد في الدائرة كلها)



- ونطلق السهام من النقطة 1 لتُصيب النقطة 2، ثم نطلق السهام من النقطة 2 لتُصيب

النقطة 3 حيث أن النقطة 3 هي نقطة تقاطع.

- ثم نطلق السهام من النقطة 3 لتُصيب النقطة 4 ، ثم نعيد الرسم.

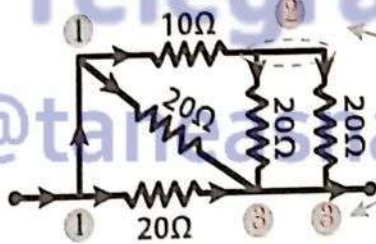
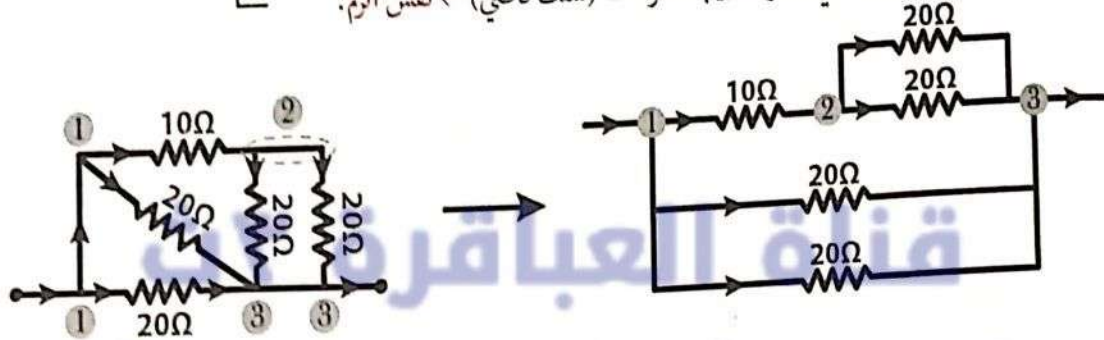


CREATOR
TEAM

Mr. M Abd El-mabood

طريقة النقط لحساب المقاومات

1. تكون النقطة عند موجب البطارية (مدخل التيار) صاحبة الجهد الأكبر ← بداية الترقيم.
 2. تكون النقطة عند سالب البطارية (مخرج التيار) صاحبة الجهد الأقل ← نهاية الترقيم.
 3. يمر التيار من الجهد الأعلى إلى الجهد الأقل خلال المقاومات ← ترتيب الترقيم.
 4. يتساوى الجهد عند النقاط التي لا توجد بينها مقاومات (سلك فاضي) ← نفس الرقم.
- ثم نقوم بإعادة رسم الدائرة في الصورة الأسفل لها



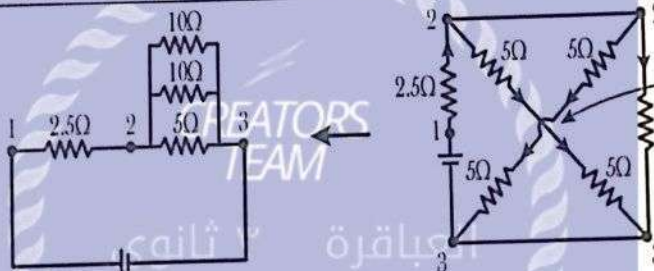
أن تنتقل في الحل إلى الخطوة رقم (3)
دون الانتباه للخطوة رقم (2)

خطأ مشهور

أوجد المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات المتصلة بالشكل.

مثال IE
توضيحي!

$R_t = 5\Omega$



السلطان غير
متطابقان

- النقطة 1 هي أعلى النقاط جهداً (موجب البطارية).
- وتطلق من النقطة 1 سهماً (يدل على اتجاه التيار) لتصيب نقطة التقاطع التي تليها وهي النقطة 2، حيث أن النقطة 2 أقل جهداً من النقطة 1 نظراً لما استنفذ من جهد خلال المقاومة 2.5Ω .
- نظراً لوجود السلك الفاضي فيكون الطرف الآخر للسلك أيضاً له نقطة 2 لأن فرق الجهد عبر السلك الفاضي بصفر.
- ثم نطلق السهم من نقطة 3، ويوجد سلك فاضي أيضاً بالأسفل فيأخذ الطرف الآخر أيضاً نقطة 3، ثم نعيد الرسم.

لدينا مصباحان مقاومة أحدهما R_1 أكبر من مقاومة الآخر R_2 ، حدد أيهما صاحب الإضاءة الأقوى عند التوصيل مرة على التوالي ومرة على التوازي.

مثال ١٣
توضيحي!

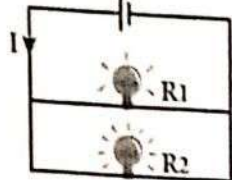
عند التوصيل على التوازي

$$R_1 > R_2$$

يتساوى فرق الجهد على كل منهما

$$P = VI = \frac{V^2}{R}$$

$$P_{W1} > P_{W2}$$

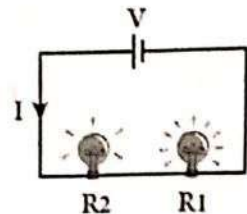


عند التوصيل على التوالي

يمر بكل منهما نفس التيار I

$$P = VI = I^2 R$$

$$P_{W1} > P_{W2}$$



لنختار قانون القدرة الأنسب في التوازي وهو: $P = \frac{V^2}{R}$
لأن فرق الجهد يكون متساوي وبالتالي يكون هناك واحد وهو المقاومة؛ فيكون صاحب المقاومة الأقل صاحب القدرة (الإضاءة) الأكبر

لنختار قانون القدرة الأنسب في التوالي وهو: $P = I^2 R$
لأن التيار يكون متساوي وبالتالي يكون هناك متغير واحد وهو المقاومة؛ فيكون صاحب المقاومة الأكبر هو صاحب القدرة (الإضاءة) الأكبر

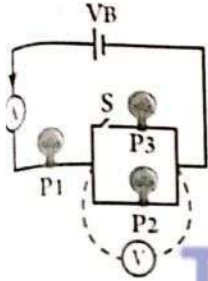
في الرسم المقابل P_1 ، P_2 ، P_3 ثلاثة مصابيح متماثلة موصلة كما بالرسم مع بطارية مقاومتها الداخلية مهملة. وضح ماذا يحدث للإضاءة عند غلق المفتاح S

مثال ١٤
توضيحي!

$$P_1 = R_{P1} = R_{P3} = R$$

عند غلق المفتاح تقل المقاومة الكلية لإضافة مقاومة على التوازي؛ وبالتالي يزداد التيار الكلي

حل سريع



بتوصيل أميتر وفولتميتر كما بالشكل:

← تزداد قراءة الأميتر (يقرأ التيار الكلي) فتزداد إضاءة P_1 تبعاً للعلاقة: $P = I^2 R$

← تقل قراءة الفولتميتر بزيادة شدة التيار $(V - V_B - IR)$ فتقل إضاءة P_2 تبعاً للعلاقة: $P = \frac{V^2}{R}$

← المصباح P_3 سوف يضيئ.

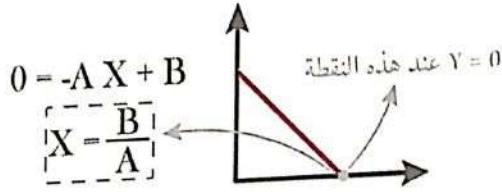
قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
حل تفصيلي

	المصباح P_1	المصباح P_2
شدة التيار قبل غلق المفتاح S	$I = \frac{V_B}{2R}$	$I = \frac{V_B}{2R}$
شدة التيار بعد غلق المفتاح S	$I = \frac{V_B}{1.5R} = \frac{2V_B}{3R}$	$I = \frac{1}{2} \times \left(\frac{2V_B}{3R} \right) = \frac{V_B}{3R}$
نسبة التغير في شدة التيار	$\frac{I_{\text{بعد}}}{I_{\text{قبل}}} = \frac{4}{3}$	$\frac{I_{\text{بعد}}}{I_{\text{قبل}}} = \frac{2}{3}$
نسبة التغير في القدرة (الإضاءة) ($P = I^2 R$)	$\frac{P_{W\text{بعد}}}{P_{W\text{قبل}}} = \frac{16}{9}$	$\frac{P_{W\text{بعد}}}{P_{W\text{قبل}}} = \frac{4}{9}$
	تزداد إضاءة P_1 إلى $\frac{16}{9}$ مما كانت عليه	تقل إضاءة P_2 إلى $\frac{4}{9}$ مما كانت عليه

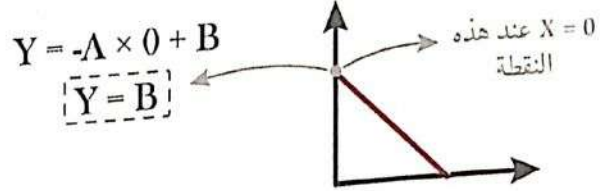
ملاحظات
على الخط
المستقيم

- إذا كان الميل موجب تُوصف علاقة الخط المستقيم بأنها علاقة تزايدية: $Y = +AX \pm B$
- إذا كان الميل سالب تُوصف علاقة الخط المستقيم بأنها علاقة تناقصية: $Y = -AX \pm B$
- إذا كان الجزء المقطوع من الصادات مساوي للصفر تُوصف علاقة الخط المستقيم بأنها علاقة طردية، وتعتبر حالة خاصة من العلاقات التزايدية والتناقصية: $Y = \pm AX$
- إذا تقاطع الخط المستقيم مع أحد المحورين؛ تكون قيمة الإحداثية للمحور الآخر عند هذه النقطة مساوية للصفر:

النقطة التي يتقاطع فيها الخط مع السينات يكون عندها إحداثي الصادات مساوي للصفر



النقطة التي يتقاطع فيها الخط مع الصادات يكون عندها إحداثي السينات مساوي للصفر



العلاقة التزايدية أو التناقصية	العلاقة الطردية
--------------------------------------	--------------------

كل علاقة طردية هي علاقة تزايدية أو تناقصية وليس العكس.



بعض العلاقات البيانية في الفصل الأول

العلاقة البيانية	العلاقة الرياضية (القانون) - الميل وما يساويه	العلاقة البيانية	العلاقة الرياضية (القانون) - الميل وما يساويه
	$I = \frac{V}{R}$ $\text{Slope} = \frac{\Delta I}{\Delta(\frac{1}{R})} = V$		$I = \frac{Q}{t}$ $\text{Slope} = \frac{\Delta I}{\Delta(\frac{1}{t})} = Q$
	$Pw = VI$ $\text{Slope} = \frac{\Delta Pw}{\Delta V} = I$		$W = VQ$ $\text{Slope} = \frac{\Delta W}{\Delta V} = Q$
	$\rho_e = \frac{RA}{l}$ $\text{Slope} = \frac{\Delta \rho_e}{\Delta A} = 0$		$Pw = I^2 R$ $\text{Slope} = \frac{\Delta Pw}{\Delta I^2} = R$

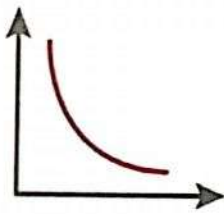
- يمكن تقسيم اشكال دالة الخط المستقيم إلى 9 أشكال أساسية:

الجزء المقطوع من محور الصادات

ملاحظات على الخط المستقيم	سالب (-)	موجب (+)	صفر	
① نبدأ الرسم من نقطة على - الصادات (B)	① نبدأ الرسم من نقطة على + الصادات (B)	① نبدأ الرسم من نقطة على - الصادات (B)	① نبدأ الرسم من نقطة على - الصادات (B)	
③ $Y = -B$	② $Y = B$	① $Y = 0$	صفر	① الخط المستقيم موازي لمحور السينات
⑥ $Y = AX - B$	⑤ $Y = AX + B$	④ $Y = AX$	موجب (+)	① الخط المستقيم مائل لأعلى
⑨ $Y = -AX - B$	⑧ $Y = -AX + B$	⑦ $Y = -AX$	سالب (-)	① الخط المستقيم مائل لأسفل

الميل

الدالة الكسرية (تشبه دالة الخط المستقيم ولكن بإستبدال المتغير X ب $X/1$):



$$Y = \pm \frac{A}{X} \pm B$$

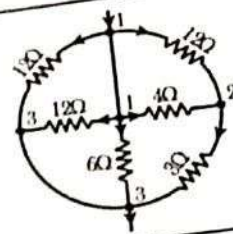
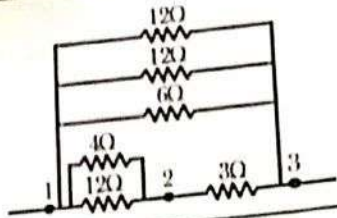
الجزء المقطوع من الصادات

① إذا كانت $B=0$ تكون العلاقة عكسية

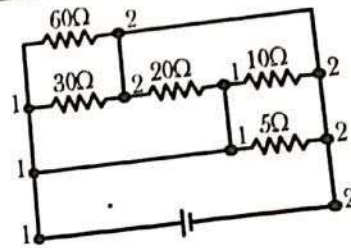
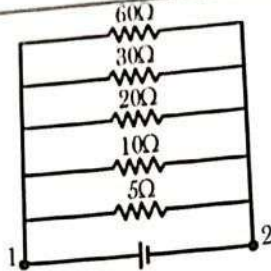
لا يمكن حساب الميل للدالة الكسرية لأن كل نقطة من نقاطها لها ميل مختلف،
بينما يمكن حساب الميل لدالة الخط المستقيم لأن جميع نقاطها لها نفس الميل

خطأ مشهور

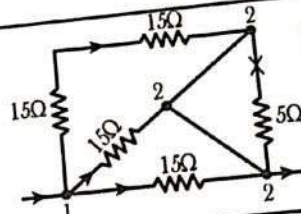
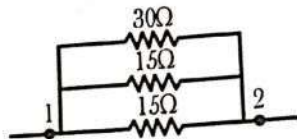
$$R_t = 2\Omega$$



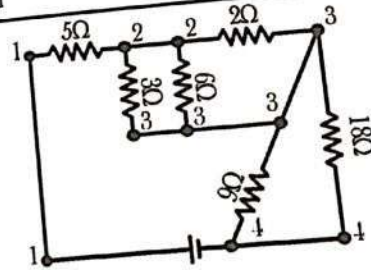
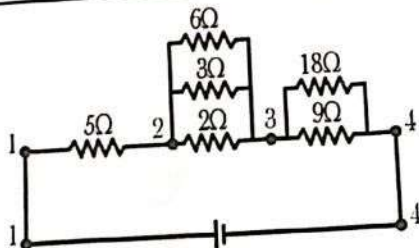
$$R_t = 2.5\Omega$$



$$R_t = 6\Omega$$



$$R_t = 12\Omega$$



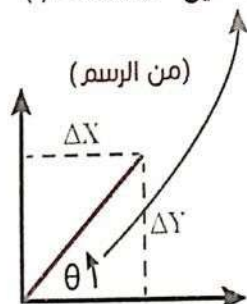
قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe



(+) = $\tan(\theta)$ = الميل ← حادة (θ)

(-) = $\tan(\theta)$ = الميل ← منفرجة (θ)



$$\tan(\theta) = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{\text{الميل}}{\text{المجاور}} = \text{الميل}$$

$$Y = \pm \bar{A}X \pm \bar{B}$$

الجزء المقطوع من الصادات الميل

$$\text{Slope} = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = A \quad (\text{من القانون})$$

حاد الميل:

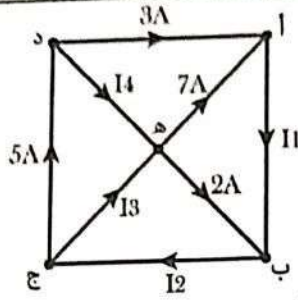
الرسم البياني

نعتبر عن العلاقات الرياضية بما يسمى بالدوال (اعتماد متغير Y على متغير آخر - أو أكثر - X)؛ ويختلف تصنيف الدوال باختلاف شكل العلاقة الرياضية.

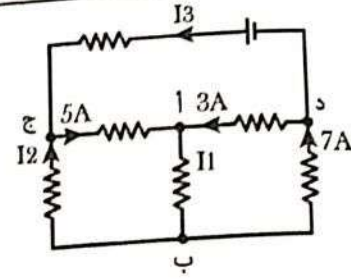
دالة الخط المستقيم (الدالة الخطية):



أوجد قيمة واتجاه التيارات المجهولة في كل مما يأتي.



- عند النقطة أ: $7 + 3 = I_1$ (خارج) $\rightarrow I_1 = 10A$
- عند النقطة ب: $10 + 2 = I_2$ (خارج) $\rightarrow I_2 = 12A$
- عند النقطة ج: $12 = 5 + I_3$ (خارج) $\rightarrow I_3 = 7A$
- عند النقطة د: $5 = 3 + I_4$ (خارج) $\rightarrow I_4 = 2A$
- عند النقطة هـ (للتأكد): $7 + 2 = 2 + 7$ (خارج)

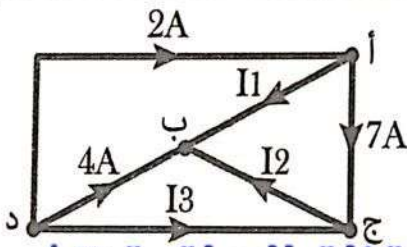


- عند النقطة أ: $3 + 5 = 8A$ (داخل) $\rightarrow I_1 = 8A$ (اتجاهه خارج النقطة - لأسفل)
- عند النقطة ب: $8 = 7 + I_2$ (خارج) $\rightarrow I_2 = 1A$
- عند النقطة ج: $1 + I_3 = 5$ (خارج) $\rightarrow I_3 = 4A$
- عند النقطة د (للتأكد): $7 = 3 + 4$ (داخل)

إذا كان التيار بالسالب يعني أن اتجاه التيار على الرسم عكس الاتجاه الأصلي (الحقيقي): لذلك:
- إذا لم نغير الاتجاه فلا نغير الإشارة أيضاً (الأفضل لتجنب الخطأ).
- إذا قمنا بتغيير الاتجاه على الرسم ليوافق الاتجاه الأصلي فيجب تغيير الإشارة أيضاً.



أوجد قيمة واتجاه التيارات المجهولة في كل مما يأتي.



قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe

- عند النقطة أ: $2 = 7 + I_1$ (خارج) $\rightarrow I_1 = -5A$ (عكس الاتجاه)
- عند النقطة ب: $4 + (-5) + I_2 = 0$ (خارج) $\rightarrow I_2 = 1A$
- عند النقطة ج: $7 + I_3 = 1$ (خارج) $\rightarrow I_3 = -6A$ (عكس الاتجاه)
- عند النقطة د (للتأكد): $0 = 2 + 4 + (-6)$ (خارج)



Mr. M Abd El-mabood

المحاضرة السابعة: قانونا كيرشوف

محتويات المحاضرة

قانون كيرشوف الأول - قانون كيرشوف الثاني - الجهد عند نقطة - فرق الجهد بين نقطتين - قانونا كيرشوف معاً (- loops) 3-Loops - إيجاد المقاومة المكافئة باستخدام قانونا كيرشوف

قانون كيرشوف الأول

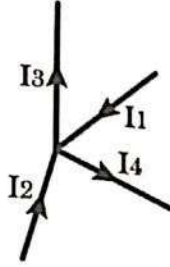
مجموع التيارات الداخلة عند نقطة = مجموع التيارات الخارجة من نفس النقطة

نص قانون كيرشوف الأول

$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4$$

$$I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 0$$

$$\sum I_{in} = \sum I_{out}$$



ويسمى هذا القانون بـ "قانون النقطة" أو "قانون حفظ (بقاء) الشحنة"؛ حيث أن الشحنة التي تدخل عند نقطة خلال زمن معين = الشحنة الخارجة خلال نفس الزمن

لاحظ

لا يتشحن سلك الكهرباء رغم دخول الكهرباء إليه.

لأنه تبعاً لقانون كيرشوف الأول فإن كمية الشحنة الداخلة له خلال زمن معين يساوي كمية الشحنة الخارجة منه خلال نفس الزمن فلا تتراكم شحنات في السلك.

علل

أوجد قيمة واتجاه التيارات المجهولة في كل مما يأتي.

مثال 1 توضيحي

- عند النقطة س نجد ثلاث طرق:

$$I_1 = 10A \rightarrow (خارج) I_1 = (داخل) 3 + 7$$

- عند النقطة ص نجد ثلاث طرق:

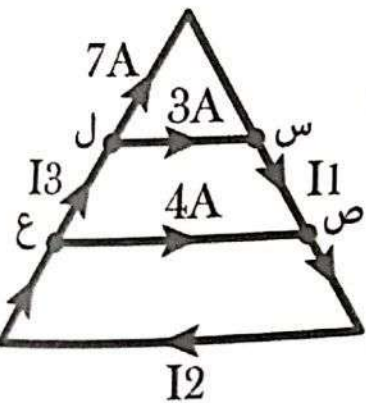
$$I_2 = 14A \rightarrow (خارج) I_2 = (داخل) 10 + 4$$

- عند النقطة ع نجد ثلاث طرق:

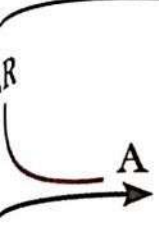
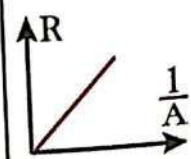
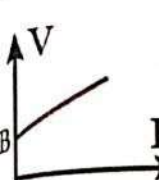
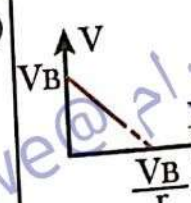
$$I_3 = 10A \rightarrow (خارج) I_3 = (داخل) 4 + I_2 = 14$$

- عند النقطة ل (للتأكد) نجد ثلاث طرق:

$$(خارج) 10 = (داخل) 3 + 7$$



الفصل الأول: التيار الكهربائي وقانون أوم، وقانونا كيرشوف

العلاقة البيانية	العلاقة الرياضية (القانون) - الميل وما يساويه	العلاقة البيانية	العلاقة الرياضية (القانون) - الميل وما يساويه
	$R = \frac{\rho e l}{A}$		$R = \frac{\rho e l}{A}$ Slope = $\frac{\Delta R}{\Delta(\frac{1}{A})} = \rho e l$
	(فرق الجهد بين طرفي البطارية الضعيفة - دائرة شحن) $V = V_B + Ir$ Slope = $\frac{\Delta V}{\Delta I} = r$		(فرق الجهد بين طرفي البطارية) $V = V_B - Ir$ Slope = $\frac{\Delta V}{\Delta I} = -r$



إيجاد فرق الجهد بين نقطتين

- توجد أكثر من طريقة لإيجاد فرق الجهد بين نقطتين؛ ولكن الأهم أن تحافظ على طريقة واحدة للحل لكي لا يخطئ من طريقة للحل.

1 الحل باستخدام جهود النقاط ($V_{AB} = V_A - V_B$):

◀ نفرض جهد النقطة الأولى بـ V (قيمة غير معلومة).

◀ نحدد مسار من النقطة الأولى إلى النقطة الثانية.

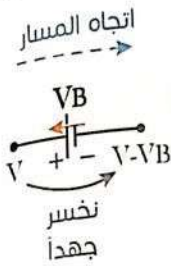
◀ يتغير الجهد أثناء المرور من النقطة الأولى إلى النقطة الثانية كالتالي:

قناة العباقرة ٣

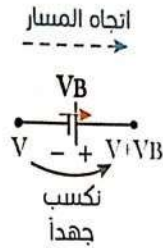
علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

في عكس الاتجاه



في نفس الاتجاه



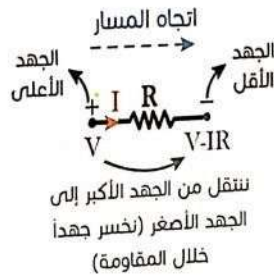
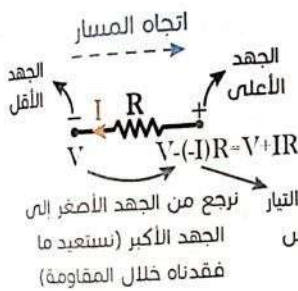
⚠ اتجاه دفع البطارية (ق.د.ك داخل البطارية) من القطب السالب إلى القطب الموجب داخلها

المرور على بطارية

⚠ تقارن اتجاه المسار مع اتجاه البطارية

أن نتابع اتجاه التيار المار في البطارية بدلاً من اتجاه دفع البطارية

خطأ مشهور



المرور على تيار في مقاومة (سواء خارجية أو داخلية)

⚠ تقارن اتجاه المسار مع اتجاه التيار في المقاومة

⚠ يمر التيار خلال المقاومة من الجهد الأعلى إلى الجهد الأقل

قانونا كيرشوف معا

- يُستخدم لحل الدوائر الكهربائية المعقدة التي لا يطبق عليها قانون أوم، و يُستخدم فيها كل من كيرشوف الأول وكيرشوف الثانى لإيجاد المجاهيل في الدائرة؛ وذلك إذا احتوت الدائرة على كل من تيارات وفروق جهد؛ وهو النوع الأكثر من المسائل.

- يجب أولاً معرفة إيجاد جهد النقطة، وكذلك إيجاد فرق الجهد بين أي نقطتين في دائرة كهربية.

قناة العباقرة ٣
علي تطبيق
Telegram
رابط القناة @taneasawe

إيجاد جهد نقطة

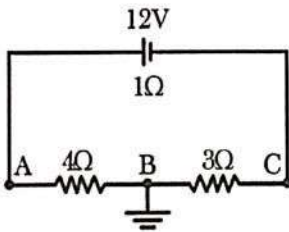
- عملياً لا نستطيع معرفة جهد نقطة في دائرة كهربية؛ ولكن نستطيع معرفة فرق الجهد بين أي نقطتين في الدائرة.
- بإفترض أننا نستطيع معرفة جهد أي نقطة في الدائرة، ومعلومية فرق الجهد بينها وبين أي نقطة ثانية؛ فإننا نستطيع معرفة جهد أي نقطة أخرى في الدائرة.
- أصطلح العلماء على أن تكون الأرض هي المرجع في تحديد جهد أي نقطة في دائرة وأن يكون جهدها مساوي لـ 0V؛ حيث أن جهدها يظل ثابت نظراً لكبر حجمها وكتلتها.

رمز الأرض في الدوائر الكهربائية \perp

لاحظ

احسب جهد كل من النقاط A , B , C في الدائرة المقابلة.

مثال ٥
توضيحي!



$$I = \frac{V_B}{R_{out} + r_{in}} = \frac{12}{7 + 1} = 1.5A$$

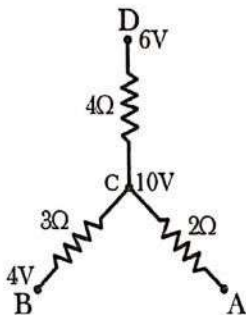
$$V(AB) = V_A - V_B = IR = 1.5 \times 4 = 6V$$

$$V_B = 0 \text{ (لأنها متصلة بالأرض)} \therefore V_A = 6V$$

$$V(BC) = V_B - V_C = IR = 1.5 \times 3 = 4.5V \therefore V_C = -4.5V$$

احسب جهد A إذا علمت أن جهد كل من D, C, B هو 6V, 10V, 4V على الترتيب.

مثال ٦
توضيحي!



$$I_{CD} = \frac{V_{CD}}{R_{CD}} = \frac{V_C - V_D}{R_{CD}} = \frac{10 - 6}{4} = 1A \text{ (الأعلى)}$$

$$I_{CB} = \frac{V_{CB}}{R_{CB}} = \frac{V_C - V_B}{R_{CB}} = \frac{10 - 4}{3} = 2A \text{ (الأسفل)}$$

$$I_{AC} = I_{CD} + I_{CB} = 3A \text{ (الأعلى)}$$

$$I_{AC} = \frac{V_A - V_C}{R_{AC}} \rightarrow 3 = \frac{V_A - 10}{2} \rightarrow V_A = 16V$$

ويسمى هذا القانون بـ "قانون العروة" أو "قانون حفظ (بقاء) الطاقة"

لاحظ

قانون كيرشوف الثاني

- 1- القوة الدافعة الكهربائية لدائرة كهربائية مغلقة تعبر عن الشغل أو الطاقة اللازمة لتحريك الشحنات الكهربائية عبر الدائرة.
- 2- فرق الجهد الكهربائي $V = IR$ يعبر عن الشغل المبذول لتحريك الشحنات الكهربائية عبر جزء من الدائرة.
- 3- ومن قانون بقاء الطاقة يمكننا التوصل لنص قانون كيرشوف الثاني.

الصيغة الرياضية

$$\sum V = \sum IR$$

المجموع الجبري للقوى المحركة الكهربائية في دائرة مغلقة يساوي المجموع الجبري لفرق الجهد في الدائرة

نص قانون كيرشوف الثاني

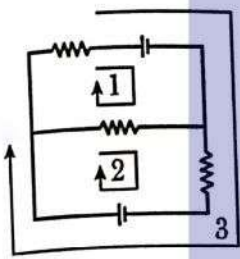
محصلة فروق الجهد في الدائرة

$$\sum IR - \sum V = 0$$

الدائرة المغلقة هي كل مسار مغلق في الدائرة؛ وهو ما يعبر عنه بال Loop «العروة»

لاحظ

يكون هناك نوعين من المسارات المغلقة Loops؛ مسارات مستقلة ومسارات غير مستقلة (تعتمد على مسارات أخرى؛ فتكون مجموع اثنين من ال loops مثلاً):



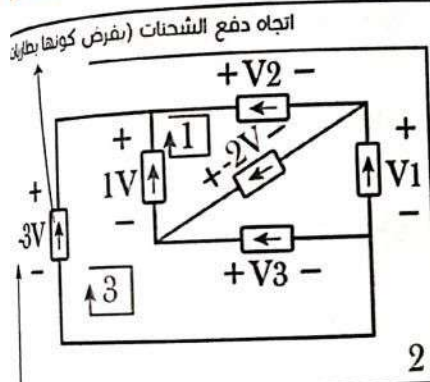
بينما Loop 3 تعتمد على Loop 1, 2 فلا تعطي معلومة جديدة عنهما

Loops 1, 2 مستقلة

تكون عدد معادلات كيرشوف الثاني هي نفسها عدد المسارات loops المستقلة (التي لا تعتمد على مسارات Loops أخرى)، وكذلك يتم تسمية الدوائر بحسب عدد ال Loops المستقلة بها (في المثال السابق 2-Loops).

باستخدام قانون كيرشوف الثاني أوجد V_1 , V_2

مثال ٤
توصلي!



قد يعبر الرمز في الدائرة عن بطارية أو مقاومة

$$\sum V = 0$$

$$\text{Loop (1): } 1 - V_2 + (-2) = 0 \rightarrow V_2 = -1V$$

$$\text{Loop (2): } -(-1) - V_1 + (-3) = 0 \rightarrow V_1 = -2V$$

$$\text{Loop (3): } -1 - V_3 + (-3) = 0 \rightarrow V_3 = -4V$$



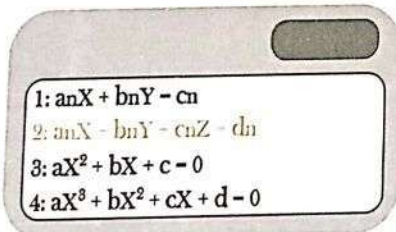
خطوات حل مسائل قانوني كيرشوف

مسائل ال 2-Loops

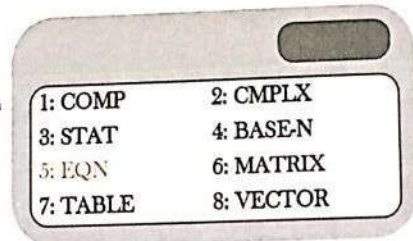
1. رسم الدائرة في أبسط صورة لها (بعد اختصار أي مقاومات متصلة على التوازي أو التوالي).
2. نفرض تيارات لكل الأفرع مع تحديد اتجاهها على الرسم (إذا لم تكن معلومة أو مفروضة).
3. نفرض اتجاه للدوران في كل loop بصورة عشوائية على الرسم (مع أو عكس عقارب الساعة - إذا لم تكن مفروضة).
4. يُطبق قانون كيرشوف الأول عند نقطة تفرع للتيار مرة واحدة. ← "المعادلة الأولى"
5. يُطبق قانون كيرشوف الثاني على أكثر من مسار مغلق (حتى يتساوى عدد المعادلات مع عدد القيم المجهولة) وفقاً للعلاقة $\Sigma V = \Sigma IR$ ؛ بحيث: ← "المعادلة الثانية والثالثة"
- إذا وافق اتجاه التيار المفروض (الخطوة 2) اتجاه المسار المفروض (الخطوة 3) يوضع التيار موجباً في المعادلة وإذا كان الاتجاه معاكساً يوضع التيار سالباً.
- إذا وافق اتجاه البطارية اتجاه المسار المفروض (الخطوة 3) توضع قيمة البطارية موجبة في المعادلة وإذا كان اتجاهها معاكساً توضع قيمتها سالبة.

6. نتأكد من ترتيب المعادلات جميعاً على الصورة $aX + bY + cZ = d$ ثم نقوم بإدخالها على الآلة؛ كالآتي:

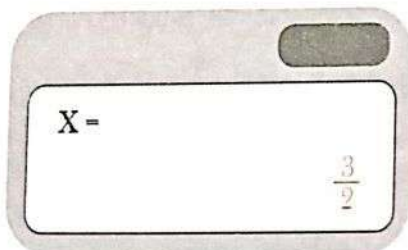
1. نختار الرقم الذي يوافق EQN - أي المعادلات -
2. نختار الاختيار رقم 2؛ معادلة من الدرجة الأولى في ثلاثة مجاهيل ($a_nX + b_nY + c_nZ = d_n$)



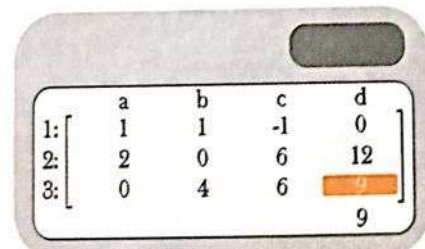
1. نضغط زر MODE: تظهر لنا قائمة من الاختيارات.



بعد إدخال جميع المعاملات نقوم بالضغط على =
فيظهر على الشاشة قيم المجاهيل على الترتيب X ثم
نضغط = فيظهر Y ثم نضغط = فيظهر Z.



3. نقوم بإدخال المعاملات الخاصة بكل مجهول على حدة (بعد كتابة كل معامل نقوم بالضغط على زر = لتسجيله) ثم a ثم b ثم c؛ وذلك في كل معادلة من المعادلات الثلاثة.



الحل باستخدام الـ Loops :

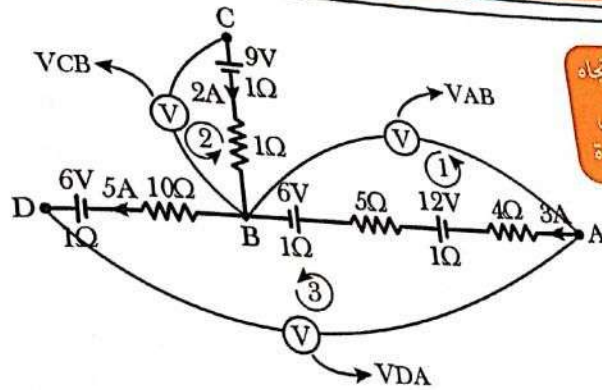
- ◀ نقوم بتوصيل فولتميتر بين النقطتين المراد حساب فرق الجهد بينهما (يقراً فرق الجهد بينهما).
- ◀ نقوم بفرض اتجاه للدوران في المسار المغلق Loop الذي يشمل الفولتميتر وأي مسار يصل بين النقطتين.
- ◀ نقوم بتطبيق قانون كيرشوف الثاني؛ بحيث يمثل الفولتميتر فرق الجهد بين النقطتين ويوضع في كافة فروع الجهد

$$\sum V_B = \sum I R$$

◀ نكتب قراءة الفولتميتر على الترتيب مع اتجاه دوران الـ Loop المفروض على فرع الفولتميتر.

الشكل التالي يمثل جزءاً من دائرة كهربائية، أوجد:

- 1) $V_A - V_B$ 2) $V_C - V_B$ 3) $V_D - V_A$



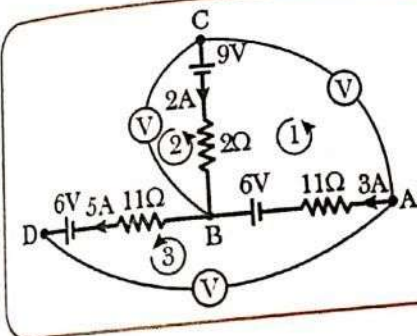
من الأفضل جعل اتجاه الدوران بحيث يعطي القراءة المطلوبة مباشرة

$$(1): V_{AB} - (3 \times 4) - (3 \times 1) - (3 \times 5) - (3 \times 1) = 6 - 12 \rightarrow V_{AB} = 27V$$

$$(2): V_{CB} - (2 \times 1) - (2 \times 1) = 9 \rightarrow V_{CB} = 13V$$

$$(3): V_{DA} + (3 \times 4) + (3 \times 1) + (3 \times 5) + (3 \times 1) + (5 \times 10) + (5 \times 1) = 12 - 6 + 6$$

$$\rightarrow V_{DA} = -76V$$



لاختصار الحل؛ يمكن تبسيط كل فرع إلى بطارية واحدة ومقاومة (تشمل مقاومات الفرع وكذلك المقاومات الداخلية للبطاريات في الفرع) كالتالي:

قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

إن الله تعالى يدخل بحسن النية وصالح السريرة من يشاء من عباده الجنة . علي بن ابي طالب

Mr. M Abd El-ma



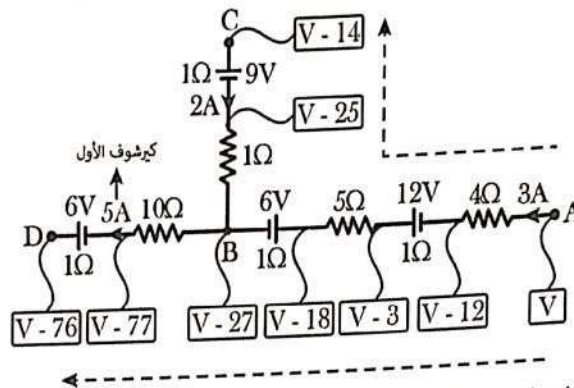


الشكل التالي يمثل جزءاً من دائرة كهربائية، أوجد:

1) $V_A - V_B$ 2) $V_C - V_B$ 3) $V_D - V_A$



@TANEASNAWE



- نفرض أن الجهد عند النقطة A يساوي V :

◀ الفرع الأول (AB):

- الجهد عند A هو (V)، خسرنا في المقاومة $4\Omega \leftarrow 12$ فولت فيكون الجهد بعدها (V - 12)، ثم كسبنا في البطارية التي تليها 12 فولت، وخسرنا في مقاومتها الداخلية 3 فولت فيكون الجهد بعد البطارية (V - 3).

- ثم خسرنا في المقاومة $5\Omega \leftarrow 15$ فولت فيكون الجهد بعد المقاومة (V - 18)، ثم خسرنا في البطارية التي تليها 6 فولت وفي مقاومتها الداخلية 3 فولت فيكون الجهد عند B هو (V - 27).

$$1) V_A - V_B = V - (V - 27) = +27V$$

◀ الفرع الثاني (BC):

لاحظ أن اتجاه المسار
هنا عكس اتجاه التيار

- الجهد عند B هو (27 - V)، كسبنا في المقاومة $1\Omega \leftarrow$ 2 فولت فيكون الجهد قبلنا (25 - V).
 - البطارية كسبنا فيها 9 فولت وكسبنا في مقاومتها الداخلية 2 فولت إذن الجهد قبلنا أي عند C هو (14 - V).

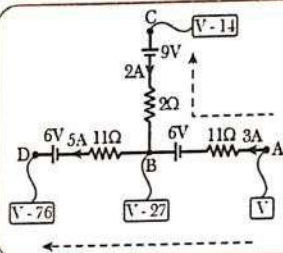
$$2) V_C - V_B = (V - 14) - (V - 27) = +13V$$

◀ الفرع الثالث (BD):

- الجهد عند B هو (27 - V)، خسرها في المقاومة $10\Omega \leftarrow 50$ فولت فيكون الجهد بعدها (77 - V).

- ثم كسبنا من البطارية التي تليها 6 فولت، وخسرها في مقاومتها الداخلية 5 فولت فيكون الجهد عند D هو (76 - V).

$$3) V_D - V_A = (V - 76) - V = -76V$$



لاختصار الحل؛ يمكن تبسيط كل فرع إلى بطارية واحدة ومقاومة (تشمل مقاومات الفرع وكذلك المقاومات الداخلية للبطاريات في الفرع) كالتالي:

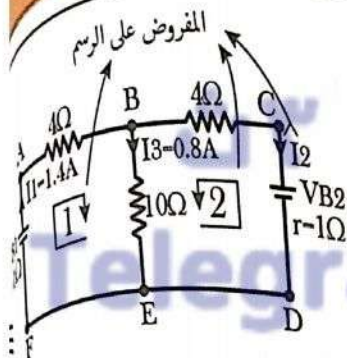
ليس دائماً المجهول هو التيار؛ فقد يكون أحد المجاهيل أو كليهم بطاريات أو مقاومات؛ ولكن لا يؤثر هذا على خطوات الحل

الحفظ

2- فرق الجهد بين A, B كيرشوف احسب كل من

في الدائرة
VB2 , VB1-1

مثال !!



$$I_1 - I_2 - I_3 = 0 \rightarrow I_2 = 0.6A$$

Loop (1): $(1.4 \times 5) + 0 + (0.8 \times 10) = V_{B1}$
 $\rightarrow V_{B1} = 15V$

Loop (2): $0 + (-0.6 \times 5) + (0.8 \times 10) = V_{B2}$
 $\rightarrow V_{B2} = 5V$

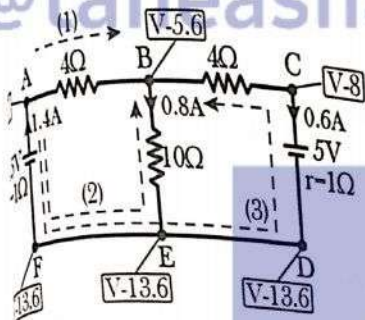
حساب فرق الجهد بين A, B باستخدام المسار رقم (2) [وللتأكد نقوم بحساب فرق الجهد من كل من المسارين (1-الأيسر), (3):

→ $V_F = V - 15 + 1.4 \times 1 = (V - 13.6) = V_E = V_D$

$$\Rightarrow V_B = (V - 13.6) + (0.8 \times 10) = (V - 5.6)$$

$$\rightarrow V_C = (V - 13.6) + 5 + (0.6 \times 1) = (V - 8)$$

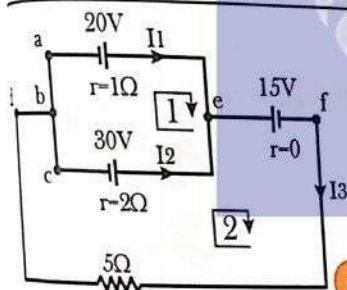
$$\Rightarrow V_{AB} = V_A - V_B - V - (V - 5.6) = 5.6V$$



في الدائرة الموضحة بالشكل احسب كل من:

- 1- شدة التيار المار في كل بطارية.
- 2- فرق الجهد بين قطبي كل بطارية.
- 3- فرق الجهد عبر المقاومة 5 أوم.

مثال ۱۳!



At (e): $I_1 + I_2 - I_3 = 0$ —(1)

Loop (1-aecba): $I_1 - 2I_2 + 0 = -10$ —(2)

Loop (2-bcefdb): $0 + 2I_2 + 5I_3 = 15$ ---(3)

$$\Rightarrow I_1 = -\frac{40}{17} \text{ A} , I_2 = \frac{65}{17} \text{ A} , I_3 = \frac{25}{17} \text{ A}$$

⚠️ التأكيد باستخدام القدرة: البطارية 30V متجهة، والبطاريات 1.5V، 20V مستهلكتان

$$P_{W_{\text{المنتجة}}} = 30 \times \frac{65}{17} = \frac{1950}{17} \text{ W}$$

$$PW_{\text{L1}} = (20 \times \frac{40}{17}) + (15 \times \frac{25}{17}) + ((\frac{40}{17})^2 \times 1) + ((\frac{65}{17})^2 \times 2)$$

$$+ ((\frac{25}{17})^2 \times 5) = \frac{1950}{17} \text{ W}$$

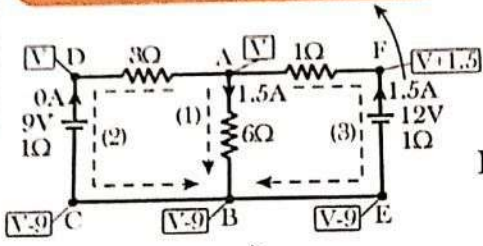
القدرة المنتجة

القدرة المستهلكة

تابع مثال 19

التأكد باستخدام القدرة أولاً:

البطارية 12V منتجة لأن اتجاه التيار الحقيقي عكس المفروض أي في نفس اتجاه البطارية



$$P_{W_{\text{المنتجة}}} = P_{W(12V)} + P_{W(9V)} \\ = (12 \times 1.5) + (9 \times 0) = 18W$$

القدرة المنتجة

$$P_{W_{\text{المستهلكة}}} = P_{W(R_{\text{يسرى}})} + P_{W(R_{\text{اوسط}})} + P_{W(R_{\text{يمن}})} \\ = ((1.5)^2 \times 2) + ((0)^2 \times 4) + ((1.5)^2 \times 6) = 18W$$

القدرة المستهلكة

$$\therefore P_{W_{\text{المنتجة}}} = P_{W_{\text{المستهلكة}}}$$

بـ استخدام فرق الجهد بين النقطتين A , B (بـ استخدام المسار (1) والتأكد بأي من المسارين (2) , (3) :

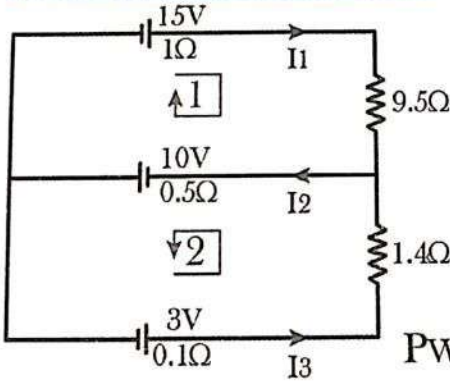
$$V_A = V \rightarrow V_B = V - (1.5 \times 6) = V - 9 \\ V_{AB} = V_A - V_B = V - (V - 9) = 9V$$

$$V_A = V \rightarrow V_B = V - 9 + (0 \times 4) = V - 9 \\ V_{AB} = V_A - V_B = V - (V - 9) = 9V$$

في الدائرة الموضحة بالشكل احسب قيم شدة التيارات I1 , I2 , I3



لاحظ أن التيارات مفروضة على الرسم في السؤال؛ لذلك نقوم بفرض اتجاهات الـ Loops فقط



$$I_1 - I_2 + I_3 = 0 \text{ --- (1)}$$

$$\text{Loop (1): } 10.5I_1 + 0.5I_2 + 0 = 25 \text{ --- (2)}$$

$$\text{Loop (2): } 0 + 0.5I_2 + 1.5I_3 = 13 \text{ --- (3)}$$

$$\rightarrow I_1 = 2A , I_2 = 8A , I_3 = 6A$$

التأكد باستخدام القدرة: جميع البطاريات منتجة

$$P_{W_{\text{المنتجة}}} = (15 \times 2) + (10 \times 8) + (3 \times 6) = 128W$$

القدرة المنتجة

$$P_{W_{\text{المستهلكة}}} = ((2)^2 \times 10.5) + ((8)^2 \times 0.5) + ((6)^2 \times 1.5) = 128W$$

القدرة المستهلكة

إن ناساً من الناس غرهم حلم الله عنهم وطول أملهم وكثرة ثناء الناس عليهم فزلت بهم الأقدام فهبوا في النار، فلا يغرنك حلم الله عنك وطول أملك وكثرة ثناء الناس عليك، فتلحق قدمك، فتلحق بالنوم.

- غزّام يعظ الخليفة عمر بن عبد العزيز

Mr. M Abd El-mabood

بعد إيجاد قيمة كل تيار:
- إذا كانت ناتج التيار موجباً فإن الاتجاه المفروض على الرسم هو الاتجاه الصحيح (الحقيقي) للتيار.
- إذا كانت ناتج التيار سالباً فإن الاتجاه المفروض على الرسم عكس الاتجاه الصحيح (الحقيقي) للتيار.

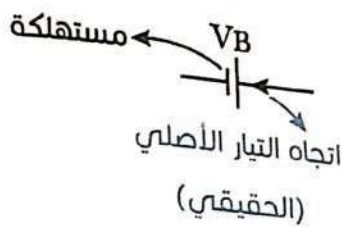
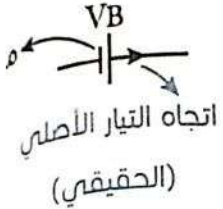
ليست خطوة إجبارية
إذا لم تطلب

8- للتأكد من الحل بعد تحديد الاتجاه الأصلي (الحقيقي) لكل تيار في الدائرة:
1- تبعاً لقانون بقاء الطاقة فإن القدرة المنتجة في الدائرة كلها تساوي القدرة المستهلكة:

$$P_{W_{\text{المنتجة}}} = P_{W_{\text{المستهلكة}}}$$

$$\sum P_{W_{\text{B(منتجة)}}}$$

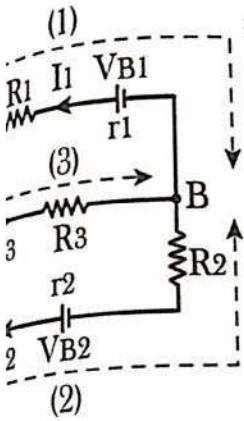
$$\sum P_{W_{\text{B(مستهلكة)}}} + \sum P_{W_{\text{R(داخلية وخارجية)}}}$$



يستخدم تيار الفرع مع
المقاومة أو البطارية في
نفس الفرع

نعوض عن مقدار التيار فقط (لا
نضع تياراً بالسالب في المعادلات)

لاحظ



2- نقوم بحساب فرق الجهد بين أي نقطتين في الدائرة من مسارات مختلفة؛ فيكون متساوي:

$$V_{(AB)1} = V_{(AB)2} = V_{(AB)3}$$

$$V_{(AB)1} = V_{B1} - I_1 R_1 - I_1 r_1$$

$$V_{(AB)2} = V_{B2} - I_2 R_2 - I_2 r_2$$

$$V_{(AB)3} = I_3 R_3$$

قناة العباقرة ٣

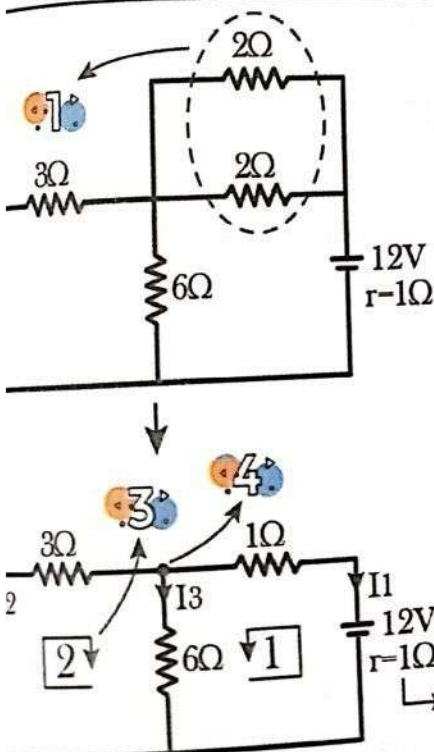
علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



في الدائرة الميئة بالشكل أحسب مقدار I3 المار في المقاومة 6Ω

مثال ٩
توضيحي!



$$4- I_2 = I_1 + I_3 \rightarrow I_1 - I_2 + I_3 = 0 \text{ --- (1)}$$

عكس اتجاه ال Loop
Loop (1): $-(1 \times I_1) - (1 \times I_1) + (6 \times I_3) = 12$
عدم وجود I2 في المعادلة
 $\rightarrow -2I_1 + 0 + 6I_3 = 12 \text{ --- (2)}$

5-
جمع مقاومات الفرع أولاً لاختصار الحل
Loop (2): $0 + 4I_2 + 6I_3 = 9 \text{ --- (3)}$
أي أن فرق الجهد على الفرع مساوي للصفر

$$6- I_1 = -1.5A, I_2 = 0, I_3 = 1.5A$$

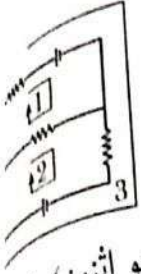
الاتجاه على الرسم عكس
الاتجاه الصحيح

تعامل المقاومة الداخلية
كأي مقاومة في الفرع

لاحظ مراعاة
ترتيب المعادلات

Mr. M Abd El-mabood

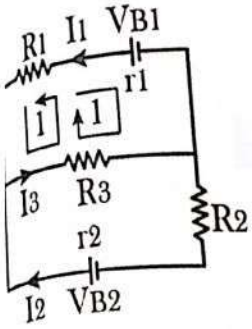
- يمكن تصور أهمية (دور) المعادلات كالتالي:
- معادلات كيرشوف الثاني تحتوي على جميع المعلومات (العناصر) في الدائرة.
 - معادلات كيرشوف الأول تقوم بربط هذه المعادلات (معادلات كيرشوف الثاني) ببعضها.



لذلك فإن أقصى عدد لمعادلات كيرشوف الثاني يساوي عدد ال loops المستقلة في الدائرة؛ لأن أي معادلة أخرى لن تعطي معلومات جديدة عن الدائرة (تكون ماثلة لأحد المعادلتين أو تكون محصلة جمعهم أو طرحهم).

مثال: في الدائرة المقابلة عدد معادلات كيرشوف الثاني هو معادلتين (عدد ال loops المستقلة هو اثنين)؛ فإذا قمنا باستخدام المعادلتين في ال 1, 3, Loop 2 فلا نستخدم معادلة Loop 2 أيضاً لأنها لن تضيف أي معلومات جديدة، وكذلك الأمر إذا استخدمنا المعادلتين في ال 1, 2, Loop 3 فلا نستخدم معادلة Loop 3 لأنها لن تضيف أي معلومات جديدة.

لا يوجد فرق في تحديد اتجاه الدوران عند حل مسائل كيرشوف؛ ولذلك لأنه عند عكس اتجاه الدوران فكأننا ضربنا طرفي المعادلة في (-) فلا يحدث أي تغيير:



عكس عقارب الساعة

مع عقارب الساعة (مثلاً)

Loop (1):

$$I_1 R_1 + I_1 r_1 + I_3 R_3 = V_{B1}$$

Loop (1):

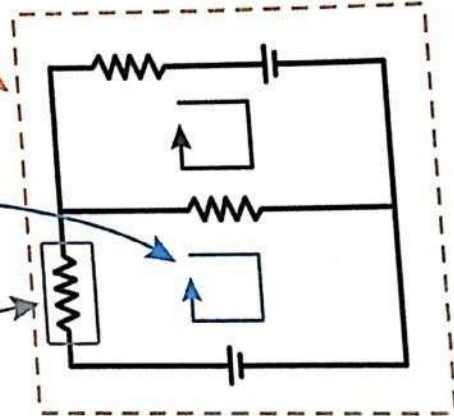
$$-I_1 R_1 - I_1 r_1 - I_3 R_3 = -V_{B1}$$

عدد المعادلات يساوي عدد المجاهيل؛ ولذلك فإن أقصى عدد من المجاهيل يسهل إيجادها هو ثلاثة مجاهيل، بينما إذا زاد عدد المجاهيل عن ذلك فإن عدد المعادلات يزيد عن ثلاثة معادلات مما يجعله صعباً التعامل معه جبرياً (كما لا يمكن حله باستخدام معظم الآلات الحاسبة).

قانونا كيرشوف

قانون أوم
للدوائر المغلقة

قانون
أوم



تابع مثال 12!

« حساب فروق الجهد:

30V، لاحظ أن فرق الجهد على البطاريتين 30V،
20V، متساوي، لأنهما متصلتان على التوازي

البطارية 30V منتجة، والبطارتان 20V، 15V مستهلكتان

$$V(30V) = 30 - \frac{65}{17} \times 2 = \frac{380}{17} \text{ V}$$

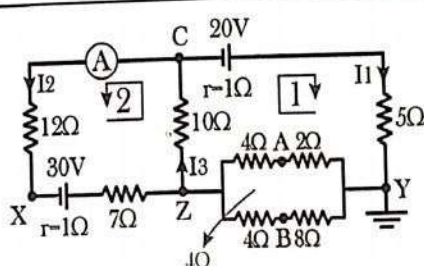
$$\rightarrow V(20V) = 20 + \frac{40}{17} \times 1 = \frac{380}{17} V$$

$$V(15V) = 15 + \frac{25}{17} \times 0 = 15V$$

$$\rightarrow V(5\Omega) = \frac{25}{17} \times 5 = \frac{125}{17} \text{ V}$$

مثال ۱۳!

- في الدائرة الموضحة بالشكل باستخدام قانوني كيرشوف احسب كل من:
- 1- قراءة الأميتر.
 - 2- فرق الجهد بين A, B
 - 3- جهد كل من X, Z
 - 4- القدرة المستفيدة في الدائرة كلها.



$$I_1 + I_2 - I_3 = 0 \text{ ---(1)}$$

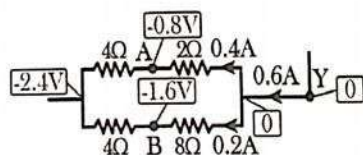
Loop (1): $10I_1 + 0 + 10I_3 = 20$ ---(2)

Loop (2): $0 + 20I_2 + 10I_3 = 30$ —(3)

$$\Rightarrow I_1 = 0.6A, I_2 = 0.8A, I_3 = 1.4A$$

◀ قراءة الأميتر = $I_2 = 0.8A$

◀ فرق الجهد بين A,B:

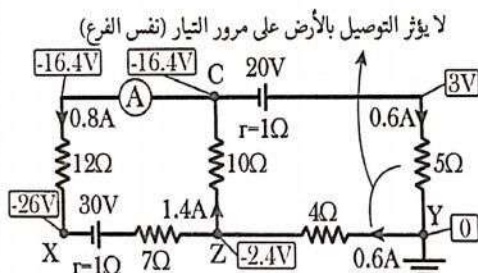


$$\rightarrow V_A = 0 - (0.4 \times 2) = -0.8V$$

$$\rightarrow V_B = 0 - (0.8 \times 2) = -1.6V$$

$$\rightarrow V_{AB} = V_A - V_B = -0.8 - (-1.6V) = 0.8V$$

◀ جهد کل من X, Z :



$$\rightarrow V_Z = 0 - (0.6 \times 4) = -2.4V$$

$$\rightarrow V_X = -2.4 - 30 + (0.8 \times 8) = -26V$$

قناة العباقرة ٣ ث

على تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

التأكد باستخدام القدرة (إيجاد القدرة المستنفذة في الدائرة كلها):

$$P_{W_{\text{المنتجة}}} = (30 \times 0.8) + (20 \times 0.6) = 36W$$

القدرة المنتجة

$$P_{\text{المستهلكة}} = ((0.6)^2 \times 10) + ((1.4)^2 \times 10) + ((0.8)^2 \times 20) = 36W$$

القدرة المستهلكة

CREATORS
TEAM

العباقره ٣ ثانوي
@taneasnawe
على التليجرام

Mr. M Abd El-mabood

◀ حساب فروق الجهد:

200 متساوي، الأهمية متساوية على التوالي
لاعطاء أن فرق الجهد على البطاريات 100

البطارية 30V متصلة بالبطاريات 15V ، 30V متصلة بالبطارية 30V

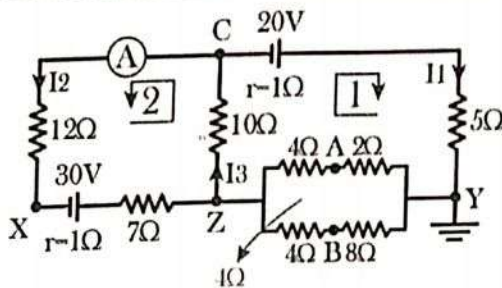
$$V(30V) = 30 - \frac{65}{17} \times 2 - \frac{380}{17} V \quad \rightarrow \quad V(20V) = 20 + \frac{40}{17} \times 1 - \frac{380}{17} V$$

$$V(15V) = 15 + \frac{25}{17} \times 0 = 15V \quad \rightarrow \quad V(5\Omega) = \frac{25}{17} \times 5 = \frac{125}{17} V$$

مثال ۳!!

في الدائرة الموضحة بالشكل باستخدام قانوني كيرشوف احسب كل من:

- 1- قراءة الأميتر.
- 2- فرق الجهد بين A,B
- 3- جهد كل من X,Z
- 4- القدرة المستفدّة في الدائرة كلها.



$$I_1 + I_2 - I_3 = 0 \quad (1)$$

$$\text{Loop (1): } 10I_1 + 0 + 10I_3 = 20 \quad \text{---(2)}$$

Loop (2): $0 + 20I_2 + 10I_3 = 30 \text{ ---(3)}$

$$\rightarrow I_1 = 0.6A \quad , \quad I_2 = 0.8A \quad , \quad I_3 = 1.4A$$

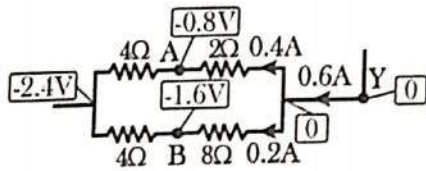
قراءة الأميتر = $I_2 = 0.8A$

◀ فرق الجهد بين A,B:

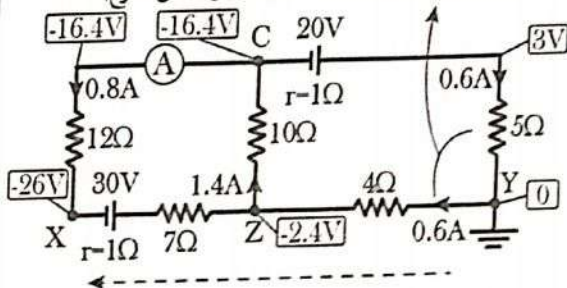
$$\rightarrow V_A = 0 - (0.4 \times 2) = -0.8V$$

$$\rightarrow V_B = 0 - (0.8 \times 2) = -1.6V$$

$$\rightarrow V_{AB} = V_A - V_B = -0.8 - (-1.6V) = 0.8V$$



لا يؤثر التوصيل بالأرض على مرور التيار (نفس الفرع)



✈ جہد کل من X, Z :

$$\rightarrow V_Z = 0 - (0.6 \times 4) = -2.4V$$

$$\rightarrow V_X = -2.4 - 30 + (0.8 \times 8) = -26V$$

التأكد باستخدام القدرة (إيجاد القدرة المستنفذة في الدائرة كلها):

$$P_{W_{\text{المتجه}}} = (30 \times 0.8) + (20 \times 0.6) = 36W$$

القدرة المنتجة

$$P_{W_{\text{total}}} = ((0.6)^2 \times 10) + ((1.4)^2 \times 10) + ((0.8)^2 \times 20) = 36W$$

القدرة المستهلكة

تابع مثال 14!

التأكد باستخدام القدرة (إيجاد القدرة المستفزة)

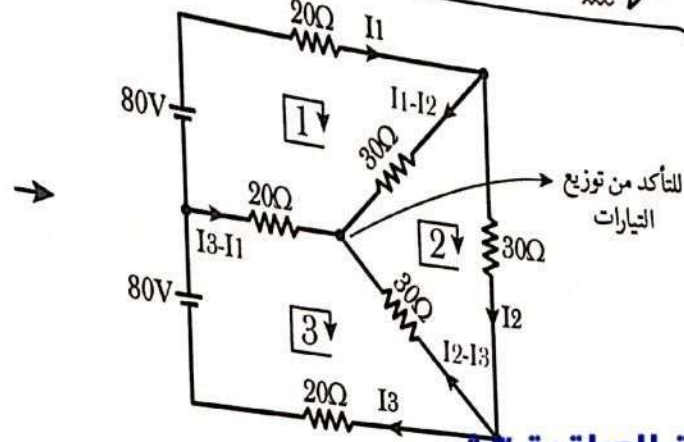
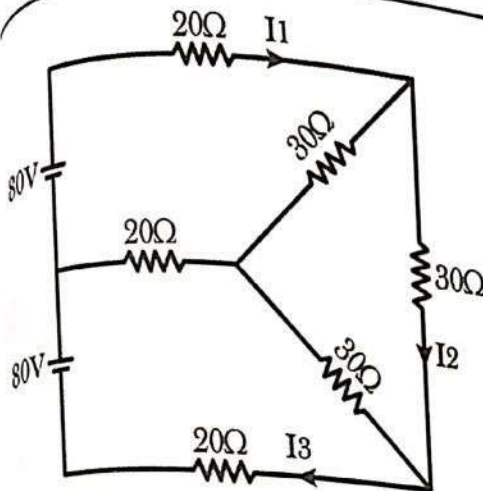
القدرة المنتجة

القدرة المستهلكة

$$P_{\text{المستهلكة}} = (5 \times \frac{39}{47}) + ((\frac{97}{47})^2 \times 3) + ((\frac{39}{47})^2 \times 1) + ((\frac{35}{47})^2 \times 4) + ((\frac{58}{47})^2 \times 5) + ((\frac{39}{47} - \frac{35}{47})^2 \times 4) + ((\frac{97}{47} - \frac{35}{47})^2 \times 2) = \frac{1455}{47} \text{ W}$$

في الدائرة الموضحة بالشكل احسب قيم شدة التيارات I_1, I_2, I_3

مثال 15!



قناة العباقرة

علي تطبيق Telegram
@taneasnawe رابط القناة

Loop (1): $70I_1 - 30I_2 - 20I_3 = 80$ —(1)

Loop (2): $-30I_1 + 90I_2 - 30I_3 = 0$ —(2)

Loop (3): $-20I_1 - 30I_2 + 70I_3 = 80$ —(3)

$\rightarrow I_1 = \frac{8}{3} \text{ A}, I_2 = \frac{16}{9} \text{ A}, I_3 = \frac{8}{3} \text{ A}$



التأكد باستخدام القدرة (إيجاد القدرة المستفزة في الدائرة كلها):

$P_{\text{المنتجة}} = 80 \times \frac{8}{3} + 80 \times \frac{8}{3} = \frac{1280}{3} \text{ W}$

$P_{\text{المستهلكة}} = ((\frac{8}{3})^2 \times 20) + ((\frac{16}{9})^2 \times 30) + ((\frac{8}{3})^2 \times 20) + ((\frac{8}{3} - \frac{16}{9})^2 \times 30) + ((\frac{8}{3} - \frac{16}{9})^2 \times 30) + ((\frac{8}{3} - \frac{8}{3})^2 \times 20) = \frac{1280}{3} \text{ W}$

القدرة المنتجة

القدرة المستهلكة

قنا بطح الزا
الأصغر من الأ

تابع مثال 114

التأكد باستخدام القدرة (إيجاد القدرة المستنفذة في

$$PW_{\text{المنتجة}} = 15 \times \frac{97}{47} = \frac{1455}{47} \text{ W}$$

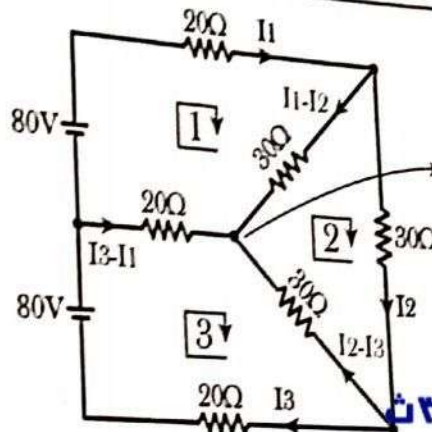
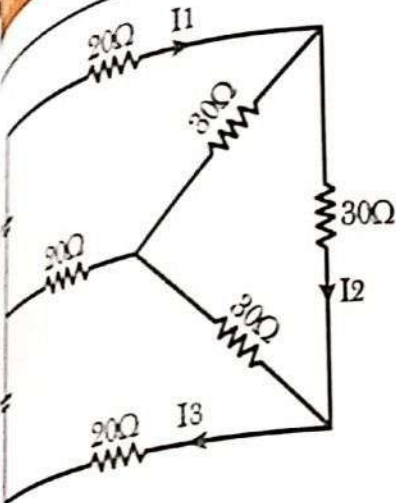
القدرة المنتجة

القدرة المستهلكة

$$= \left(\left(\frac{97}{47} \right)^2 \times 3 \right) + \left(\left(\frac{39}{47} \right)^2 \times 1 \right) + \left(\left(\frac{35}{47} \right)^2 \times 4 \right) + \left(\left(\frac{58}{47} \right)^2 \times 5 \right) + \left(\left(\frac{39}{47} - \frac{35}{47} \right)^2 \times 4 \right) + \left(\left(\frac{97}{47} - \frac{35}{47} \right)^2 \times 2 \right) = \frac{1455}{47} \text{ W}$$

في الدائرة الموضحة بالشكل احسب قيم شدة التيارات 12، 13.

مثال 115



للتأكد من توزيع التيارات

قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe

Loop (1): $70I_1 - 30I_2 - 20I_3 = 80$ —(1)

Loop (2): $-30I_1 + 90I_2 - 30I_3 = 0$ —(2)

Loop (3): $-20I_1 - 30I_2 + 70I_3 = 80$ —(3)

$$\rightarrow I_1 = \frac{8}{3} \text{ A} , I_2 = \frac{16}{9} \text{ A} , I_3 = \frac{8}{3} \text{ A}$$



البطاريات متجانسات

التأكد باستخدام القدرة (إيجاد القدرة المستنفذة في الدائرة كلها):

$$PW_{\text{المنتجة}} = 80 \times \frac{8}{3} + 80 \times \frac{8}{3} = \frac{1280}{3} \text{ W}$$

القدرة المنتجة

القدرة المستهلكة

$$= \left(\left(\frac{8}{3} \right)^2 \times 20 \right) + \left(\left(\frac{16}{9} \right)^2 \times 30 \right) + \left(\left(\frac{8}{3} \right)^2 \times 20 \right) + \left(\left(\frac{8}{3} - \frac{16}{9} \right)^2 \times 30 \right) + \left(\left(\frac{8}{3} - \frac{16}{9} \right)^2 \times 30 \right) + \left(\left(\frac{8}{3} - \frac{8}{3} \right)^2 \times 20 \right) = \frac{1280}{3} \text{ W}$$

..... Mr. M Abd El-mabood

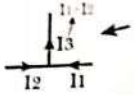
مسائل ال 3-Loops

1. تأكد أولاً من الدائرة في أبسط صورة لها؛ يمكن لبعض الدوائر أن تختصر من 3-Loops إلى 2-Loops ما يجعل حلها أسهل.

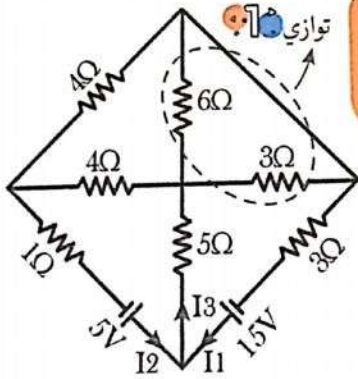
2. لتقليل عدد المجاهيل على الرسم (وبالتالي عدد المعادلات) إلى 3 معادلات فقط (يمكن حلها باستخدام الآلة) نقوم بحرق معادلة كيرشوف الأول على الرسم والحل باستخدام معادلات كيرشوف الثاني (3 معادلات) كالتالي: إذا أحتوت نقطة تقاطع للتيار على 3 مجاهيل (وليكن I_1, I_2, I_3)؛ نقوم بالتعويض عن أحدهم بدلالة المجهولين الآخرين باستخدام قانون كيرشوف الأول (نعوض عن I_3 بـ $I_1 + I_2$ - مثلاً -).

3. نقوم بكتابة باقي تيارات الأفرع بنفس الطريقة؛ وذلك حتى نقلل عدد المجاهيل على الرسم إلى 3 مجاهيل فقط.

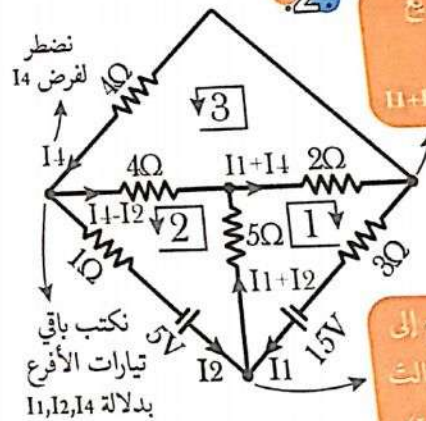
لإيجاد قيمة التيار I_3 نقوم بالتعويض في المعادلة: $I_1 + I_2 = I_3$ ثم نقوم بإيجاد الحل.



إذا استخدمنا نفس طريقة حل ال 2-Loops سوف نحتاج إلى 4 معادلات (معادلة من كيرشوف الأول و 3 معادلات من كيرشوف الثاني) ما يجعل الحل أصعب؛ ولتبسيط الحل نستخدم الخطوات الآتية أولاً

في الدائرة الموضحة بالشكل احسب قيم شدة التيارات I_1, I_2, I_3 

1. نختار أحد المقاومين من الرسم، والمقاومة الأخرى تصبح محصلتهم



2. نتأكد منها من توزيع التيارات: الداخل = الخارج = $I_1 + I_4$

يوجد 3 أفرع؛ لذلك نحتاج إلى فرض تيارين فقط والتيار الثالث (I_3) يكون بدلاتهم ($I_1 + I_2$)

نكتب باقي تيارات الأفرع بدلالة I_1, I_2, I_4

3. Loop (1): $3I_1 + 5(I_1 + I_2) + 2(I_1 + I_4) = 15 \rightarrow 10I_1 + 5I_2 + 2I_4 = 15 \text{ --- (1)}$

Loop (2): $5(I_1 + I_2) - 4(I_4 - I_2) + I_2 = 5 \rightarrow 5I_1 + 10I_2 - 4I_4 = 5 \text{ --- (2)}$

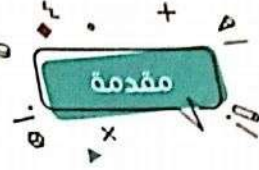
Loop (3): $2I_1 - 4I_2 + 10I_4 = 0 \text{ --- (3)} \rightarrow$ لاختصار الحل نقوم بتجميع كل تيار في ال Loop على حدى أولاً

$\rightarrow I_1 = \frac{97}{47} = 2.064A$, $I_2 = -\frac{39}{47} = -0.83A$, $I_4 = -\frac{35}{47} = -0.745A$

$\rightarrow I_3 = I_1 + I_2 = \frac{58}{47} = 1.234A$

المحاضرة الأولى: الفيض المغناطيسي والمجال المغناطيسي لسلك مستقيم

لدراسة المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار لا بد من التعرف على بعض المفاهيم والقوانين الأساسية في المغناطيسية:



1 يتكون كل مغناطيس مهما كان حجمه من قطبين أحدهما شمالي N والآخر جنوبي S.



فكرة عمل البوصلة

2 عند تعليق مغناطيس تعليقاً حرّاً من منتصفه في مجال الأرض:
- يتجه أحد القطبين ناحية الشمال الجغرافي ويسمى قطباً شمالياً N
- يتجه القطب الآخر ناحية الجنوب الجغرافي ويسمى قطباً جنوبياً S

الأقطاب المغناطيسية المتشابهة تتنافر،
والأقطاب المغناطيسية المختلفة تتجاذب



3 لا يوجد في الطبيعة قطب مغناطيسي منفرد، فأى مغناطيس مهما صغر حجمه لا بد أن يكون له قطبان لذلك يسمى ثنائي القطب المغناطيسي.

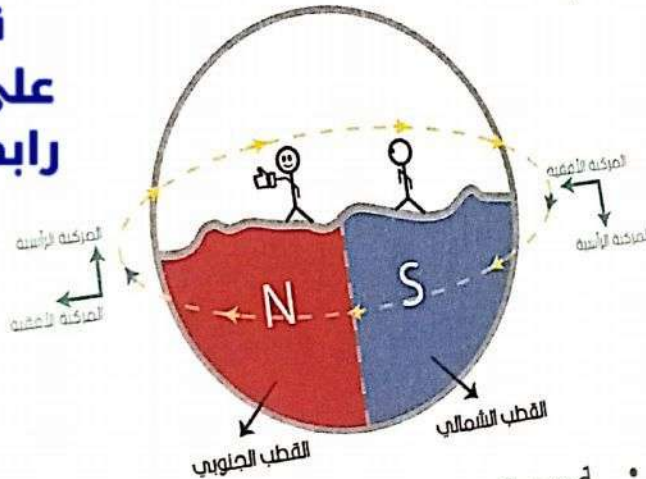


4 لكل مغناطيس منطقة محيطة به تسمى المجال المغناطيسي تظهر فيها آثار قوته المغناطيسية وهي ممتدة إلى ما لا نهاية في جميع الاتجاهات من الناحية النظرية أما عملياً فهي تتعدم عند أبعاد معينة من المغناطيس ويستدل على حدود واتجاه المجال المغناطيسي باستخدام البوصلة.

5 الكرة الأرضية لها مجال مغناطيسي حيث:

- يعتبر بداخلها مغناطيس كبير قطبة الشمالي في نصف الكرة الجنوبي وقطبه الجنوبي في نصف الكرة الشمالي.
- يتحلل مجال الأرض إلى مركبة أفقية (إتجاهها نحو الشمال)، وأخرى رأسية (إتجاهها لأسفل في نصف الكرة الشمالي ولأعلى في نصف الكرة الجنوبي).

قناة العباقره ٣
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe



M Abd El-mabood



CREATORS
TEAM

3 SECONDARY

الوحدة الأولى: الكهربائية والكمومغناطيسية
الفصل الثاني: التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي
والجهد القياس الكهربائي

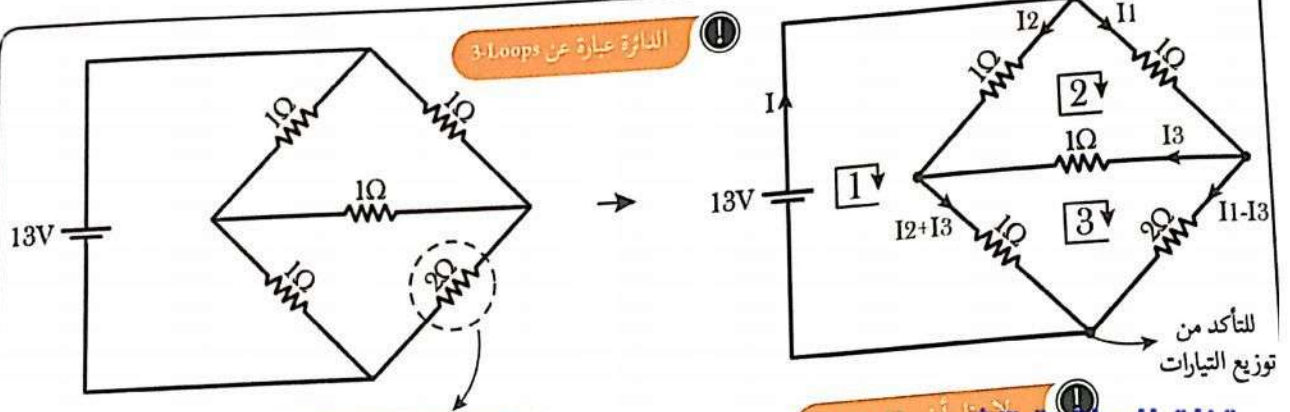
@TANEASNAWE

إيجاد المقاومة المكافئة باستخدام قانوني كيرشوف

- يُستخدم قانونا كيرشوف لإيجاد المقاومة المكافئة للدوائر الكهربائية (التي لا يمكن إيجاد المقاومة المكافئة لها باستخدام التوالي والتوازي).
- المبدأ في هذا بسيط؛ إذا علمنا فرق الجهد على مقاومة والتيار المار بها يمكننا معرفة قيمة المقاومة؛ كالآتي:
- نقوم بتوصيل الدائرة ببطارية معلومة الجهد، وباستخدام قانوني كيرشوف يمكننا إيجاد التيار الكلي ومنه المقاومة المكافئة للدائرة:

$$R = \frac{V_B}{I_{\text{كلي}}}$$

احسب المقاومة المكافئة للشكل المقابل باستخدام قانوني كيرشوف.



ليست حالة اتزان؛ ولذلك لاختلاف النسبة بين المقاومتين في الطرف الأول عن نسبة المقاومتين في الطرف الثاني؛ فلا تلغى المقاومة في المنتصف.

قناة العبارة ٣

علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe

$$\text{Loop (1): } 0 + 2I_2 + I_3 = 13 \text{ --- (1)}$$

$$\text{Loop (2): } I_1 - I_2 + I_3 = 0 \text{ --- (2)}$$

$$\text{Loop (3): } 2I_1 - I_2 - 4I_3 = 0 \text{ --- (3)}$$

$$\rightarrow I_1 = 5A, I_2 = 6A, I_3 = 1A \rightarrow I = I_1 + I_2 = 11A$$

$$\therefore R = \frac{V_B}{I} = \frac{13}{11} = 1.182 \Omega$$

التأكد باستخدام القدرة (إيجاد القدرة المستنفذة في الدائرة كلها):

$$P_{\text{المنتجة}} = (13 \times 11) = 143W$$

$$P_{\text{المستهلكة}} = ((5)^2 \times 1) + ((6)^2 \times 1) + ((1)^2 \times 1) + ((5-1)^2 \times 2) + ((6+1)^2 \times 1) = 143W$$

القدرة المنتجة

القدرة المستهلكة

ملف مساحته 2m^2 وضع في مجال مغناطيسي كثافته فيضيه 0.05 Wb/m^2 بحيث يكون الفيض المار به نهاية عظمى (الوضع العمودي)، احسب الفيض المغناطيسي عندما يدور الملف بزاوية:

180° (F) 150° (E) 60° (D) 45° (C) 90° (B) 30° (A)

A) $\phi_m = BA \sin(90+30) = 0.05 \times 2 \times \sin(120) = 0.087\text{ Wb}$

B) $\phi_m = 0.1 \times \sin(90+90) = 0$

D) $\phi_m = 0.1 \times \sin(90+60) = 0.05\text{ Wb}$

F) $\phi_m = 0.1 \times \sin(90+180) = -0.1\text{ Wb}$

C) $\phi_m = 0.1 \times \sin(90+45) = 0.0707\text{ Wb}$

E) $\phi_m = 0.1 \times \sin(90+150) = -0.0866\text{ Wb}$

المجال المغناطيسي لتيار كهربائي يمر في سلك مستقيم

- اكتشف العالم "هانز أورستد" عام 1819 أنه عند وضع بوصلة صغيرة فوق سلك يمر به تيار كهربائي وموازية له في نفس مستواه أن:



3- عند قطع التيار الكهربائي تستعيد البوصلة اتجاهها الأصلي.



2- عند عكس اتجاه التيار تنحرف البوصلة في الاتجاه المضاد.



1- البوصلة تنحرف في اتجاه معين.

أورستد أن: انحراف البوصلة أثناء مرور التيار الكهربائي في السلك يوضح أنها تتأثر بمجال مغناطيسي حول السلك نتيجة تيار كهربائي به.. وهذا ما يطلق عليه التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي.

معلومة هشة كتبتك



- المغناطيس المستخدم في رفع عربة كاملة سيكون 2 تسلا بس في المقابل أقوى مغناطيس موجود على الأرض حوالي 45 تسلا في جامعة ولاية فلوريدا



التي يتوقف عليها " ϕ_m " خلال مساحة معينة

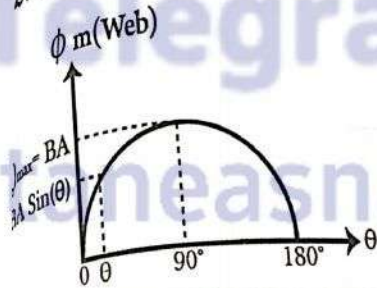


2. المساحة المعرضة للمجال $\phi_m \propto A$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta \phi_m}{\Delta A} = B \sin(\theta)$$

$A (m^2)$

أو الزاوية التي يصنعها الملف مع المجال
الوضع الموازي خلال نصف دورة (علاقة)

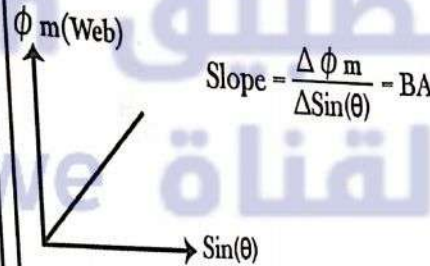


3. كثافة الفيض المغناطيسي $\phi_m \propto B$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta \phi_m}{\Delta B} = A \sin(\theta)$$

$B (T)$

5. جيب الزاوية المحصورة بين الملف
والمجال $\phi_m \propto \sin(\theta)$



عندما تكون خطوط الفيض موازية للمساحة يكون الفيض = صفر

$$\phi_m = \text{zero}$$

عندما تميل خطوط الفيض على المساحة بزاوية θ نأخذ المركبة العمودية لها.

$$\phi_m = BA \sin(\theta)$$

عندما تميل خطوط الفيض على العمودي على المساحة بزاوية θ

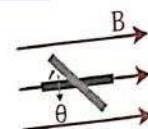
$$\phi_m = BA \sin(90 - \theta) \text{ or } BA \cos(\theta)$$

يكون الفيض نهاية عظمى عندما تكون خطوط الفيض عمودية على المساحة.

$$\phi_m = BA$$

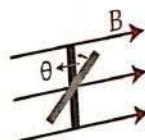
إذا دار الملف بزاوية θ بدءاً من الوضع:

الموازي



$$\phi_m = BA \sin(\theta)$$

العمودي



$$\phi_m = BA \sin(90 - \theta)$$

Mr. M Abd El-mabood

يحتوي المجال المغناطيسي على عدد من الخطوط الوهمية تسمى خطوط الفيض أو خطوط القوى المغناطيسية وهذه الخطوط:

- تتجه من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي للمغناطيس خارج جسم المغناطيس، ومن القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي داخل جسم المغناطيس مكونه مسارات مغلقة.
- تتزاحم عند قطبي المغناطيس وتتباعد بالبعد عن القطبين، ولا تتقاطع مع بعضها.
- اتجاه المجال المغناطيسي عند أي نقطة هو المماس لخط المجال عند تلك النقطة.
- يمكن تخطيطها عملياً باستخدام بوصلة أو برادة حديد يتم نثرها على لوح من الزجاج موضوع فوق مغناطيس.

المجال المغناطيسي	المنطقة المحيطة بالمغناطيس من جميع الجهات وتظهر فيها آثار قواه المغناطيسية
الفيض المغناطيسي ϕ_m	العدد الكلي لخطوط الفيض المغناطيسي المحيطة بالمغناطيس ويُقاس بالوبر، Weber = 10^8 line

يمكن الاستفادة من خطوط الفيض المغناطيسي في دراسة توزيع القوة المغناطيسية عند كل نقطة في المجال فكلما زاد ازدحام خطوط الفيض عند نقطة معينة في المجال زادت كثافة الفيض المغناطيسي (شدة المجال المغناطيسي) عند هذه النقطة، والعكس صحيح.

قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe

قانون
كثافة الفيض المغناطيسي B خلال مساحة معينة

الفيض المغناطيسي (Weber)

$$B = \frac{\phi_m}{A}$$

كثافة الفيض المغناطيسي (Tesla)

المساحة المعرضة للمجال (m^2)

كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة B

هي الفيض المغناطيسي المار عمودياً بوحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة ووحدتها Tesla = Weber/ m^2

الفيض المغناطيسي ϕ_m في مساحة معينة = المركبة العمودية لكثافة الفيض المغناطيسي \times المساحة المعرضة للمجال

قانون
فيض المغناطيسي ϕ_m خلال مساحة معينة

θ هي الزاوية المحصورة بين خطوط الفيض والمساحة

$$\phi_m = BA \sin(\theta)$$

ووحدتها Weber = Tesla. m^2

$$B = \frac{\mu I}{2\pi(r+X)}$$

عند وجود r (نصف قطر السلك) و X (المسافة عن سطح السلك) في السؤال فعنده يتم حساب B كالتالي:

ملاحظة

شرط تطبيق قانون أمبير الدائري على السلك المستقيم أن يكون السلك لانتهائي الطول أو على الأقل تكون المسافة $d = \frac{1}{20}$ من طول السلك.

معلومة
إثرائية

التي يتوقف عليها "B" حول سلك مستقيم يمر به تيار كهربائي

شدة التيار I $B \propto I$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta B}{\Delta I} = \frac{\mu}{2\pi d}$$

B (T)

النفاذية المغناطيسية μ $B \propto \mu$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta B}{\Delta \mu} = \frac{I}{2\pi d}$$

μ (T.m/A)



قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

البعد العمودي للنقطة عن محور السلك $B \propto \frac{1}{d}$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta B}{\Delta \frac{1}{d}} = \frac{\mu I}{2\pi}$$

B (T)

$\frac{1}{d}$ (m⁻¹)

في الشكل الموضح: احسب كثافة الفيض المغناطيس عند النقطة X علماً بأن نصف قطر السلك 2mm.

مثال ٣!

البعد العمودي للنقطة
عن محور السلك

60°
100 cm
√3

$$d = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{100}{\sqrt{3}} \times 10^{-2} = 0.5m$$

$$B = \frac{\mu I}{2\pi(r+X)} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2}{2\pi (2 \times 10^{-3} + 0.5)} = 7.97 \times 10^{-7} \text{ Tesla}$$

لاحظ أن البعد X هو
البعد العمودي

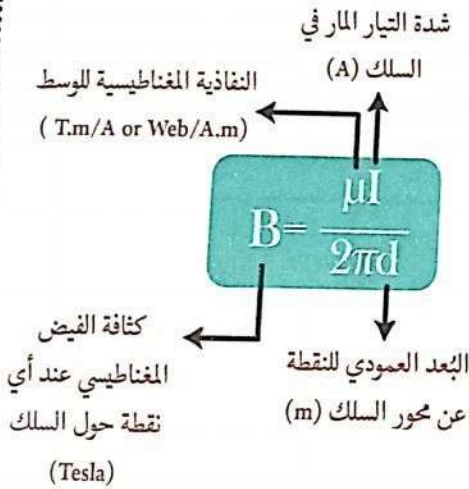
ستمضي قريباً بأمر القدر... وتغدور فائاً ويبقى الأثر
فلا تنتظر... من الآن كن ما تريد لغد



قناة العباقرة ٣ ث

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



خصائص خطوط الفيض المغناطيسي
لسلك مستقيم يمر به تيار كهربائي

1 حلقات دائرية متحدة المركز مركزها محور السلك.

2 مستواها عمودي علي محور السلك.

3 تتزاحم بالقرب من السلك (أو بزيادة التيار) وتقل كلما ابتعدنا عن السلك (أو بتقليل التيار).

تكون مساراً مغلقاً (لكل حلقة).

حساب

كثافة الفيض المغناطيسي حول سلك مستقيم

تتعين كثافة الفيض المغناطيسي عند أي نقطة تبعد مسافة d عن محور سلك يمر به تيار كهربائي شدته I من العلاقة:

وتسمى بقانون أمبير الدائري

قابلية الوسط لنفاذ الفيض المغناطيسي
خلاله (تختلف من وسط لآخر)
ووحدةها T.m/A = Web/A.m

النفذية
المغناطيسية
لوسط μ

$$4\pi \times 10^{-7} \text{ web/A.m} = (\mu_0) \text{ معامل النفذية المغناطيسية للهواء}$$

لاحظ

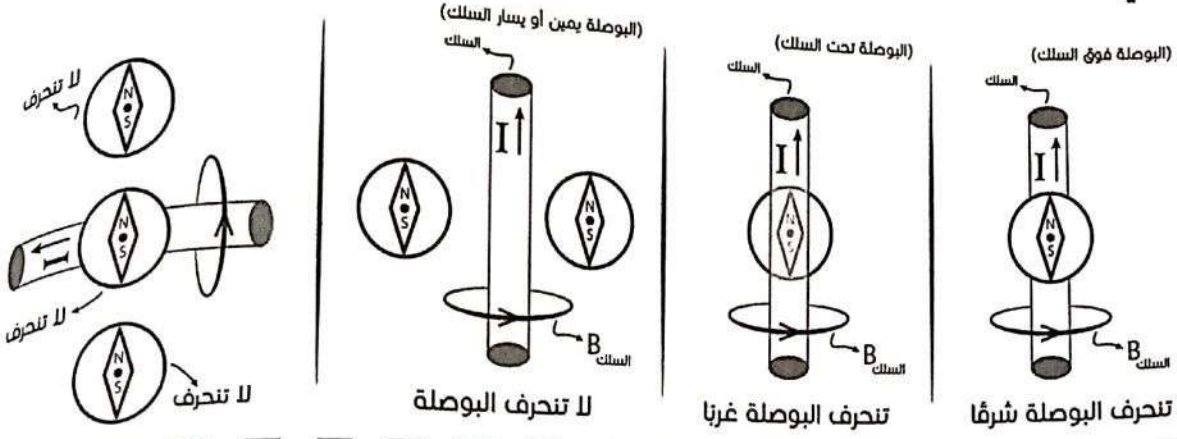
يُنصح ببناء المساكن بعيداً عن أبراج الضغط الكهربائي العالي

لتقليل تأثير المجال المغناطيسي الضار على الصحة لأن كثافة الفيض المغناطيسي B تتناسب عكسياً مع المسافة d $B \propto \frac{1}{d}$

علل



- يكون اتجاه انحراف القطب الشمالي للبوصلة مع اتجاه المجال المغناطيسي المؤثر عليها.
- تنحرف البوصلة فقط إذا كان المجال المؤثر عليها اتجاهه للشرق أو للغرب.
- لكي تنحرف البوصلة بمجال السلك يجب أن يكون:
- السلك أفقي (فوق أو تحت البوصلة).
- السلك موازي لإبرتها (في نفس مستواها الرأسي).



تجربة

كيفية التعرف على شكل خطوط الفيض لسلك مستقيم يمر به تيار كهربائي

الخطوات:

- 1- انثر برادة الحديد على لوحة أفقية من الورق المقوى يخرقها السلك المستقيم وهو في وضع رأسي، واطرق الورق طرقات خفيفة.
- 2- قم بزيادة شدة التيار الكهربائي المار في السلك واطرق على اللوح مرة أخرى.

الملاحظة:

- 1- تترتب برادة الحديد على هيئة دوائر منتظمة متحدة المركز مركزها السلك المستقيم بحيث تتزاحم هذه الدوائر بالقرب من السلك وتقل بالابتعاد عنه.
- 2- يزداد تزاخم الدوائر حول السلك.

الاستنتاج:

- تمثل الدوائر خطوط الفيض المغناطيسي.
- تتزاخم خطوط الفيض بالقرب من السلك ما يدل على أن شدة المجال المغناطيسي تزداد بالاقتراب من السلك وتقل بالابتعاد عنه.

أي أن كثافة القبض المغناطيسي عند أي نقطة تتناسب عكسياً مع بعدها العمودي عن محور السلك

- عند زيادة شدة التيار الكهربائي المار في السلك تزداد شدة المجال المغناطيسي وتقل بنقص شدة التيار الكهربائي.
- أي أن كثافة الفيض المغناطيسي تتناسب طردياً مع شدة التيار الكهربائي.

أي أن كثافة الفيض المغناطيسي تتناسب طردياً مع شدة التيار الكهربائي

تعريف نقطة التعادل

- هي النقطة التي تنعدم عندها كثافة الفيض المغناطيسي نتيجة تقابل فيضين مغناطيسيين متساويين في المقدار ومتضادين في الاتجاه فتكون محصلتهما صفراً، وتكون:
- 1- في منطقة طرح.
 - 2- أقرب للأضعف تياراً.
 - 3- تكون النسبة بين بعدها عن السلكين كالنسبة بين تياريهما، حيث d المسافة العمودية بين النقطة ومحور السلك:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{d_1}{d_2}$$

نقطة التعادل

تقع نقطة التعادل بين السلكين بحيث تصبح عندها $B_2 = B_1$ أي أن:

$$B_1 = B_1 - B_2 = 0$$

أي تنعدم عندها كثافة الفيض

حساب نقطة التعادل

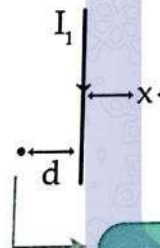
CREATORS
TEAM

التياران في عكس الاتجاه

$$B_1 = B_2, I_1 < I_2$$

$$\frac{\mu I_1}{2\pi d} = \frac{\mu I_2}{2\pi(x+d)}$$

$$\frac{I_1}{d} = \frac{I_2}{x+d}$$

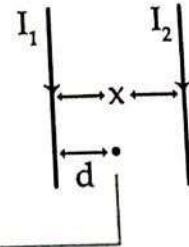


التياران في نفس الاتجاه

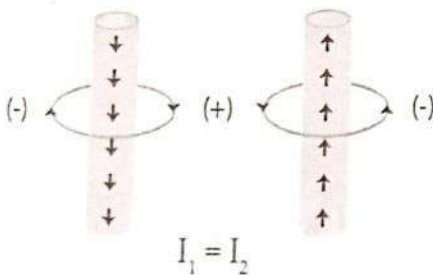
$$B_1 = B_2, I_1 < I_2$$

$$\frac{\mu I_1}{2\pi d} = \frac{\mu I_2}{2\pi(x-d)}$$

$$\frac{I_1}{d} = \frac{I_2}{x-d}$$



- 1- في منطقة طرح. 2- أقرب للأضعف. 3- النسبة بين البعدين تساوي النسبة بين التيارين.



لا توجد نقطة تعادل إذا كان التياران في السلكين المتوازيين في عكس الاتجاه ولهما نفس الشدة.

ملاحظة

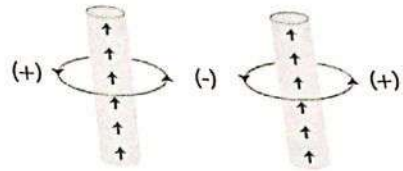
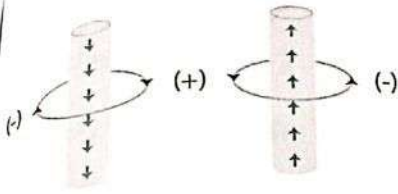
كثافة الفيض الناشئ عن مرور تيارين في سلكين متوازيين

مقارنة

التياران في نفس الاتجاه

التياران في عكس الاتجاه

شكل المجال



كثافة الفيض بين السلكين

يكون اتجاه المجال بين السلكين في نفس الاتجاه
فُتَحَسَب محصلة كثافة الفيض عند أي نقطة بينهما من
العلاقة:

$$B_t = B_1 + B_2$$

يكون اتجاه المجال لكل منهما بين السلكين معاكساً
لذا تُحَسَب محصلة كثافة الفيض عند أي نقطة
بينهما من العلاقة:

$$B_t = B_{\text{كبير}} - B_{\text{صغير}}$$

كثافة الفيض خارج السلكين

يكون اتجاه المجال خارج السلكين لكل منهما في عكس
الاتجاه لذلك تُحَسَب محصلة كثافة الفيض عند أي
نقطة خارجهما من العلاقة:

$$B_t = B_{\text{كبير}} - B_{\text{صغير}}$$

يكون اتجاه المجال لكل منهما خارج السلكين في نفس
الاتجاه لذلك تُحَسَب محصلة كثافة الفيض عند أي
نقطة خارج السلكين من العلاقة:

$$B_t = B_1 + B_2$$

القوة المؤثرة على السلكين

محصلة كثافة الفيض بين السلكين أكبر من محصلة
كثافة الفيض خارجهما فتتولد قوة تنافر مغناطيسية
تحرك السلكين من الموضع الأعلى في كثافة الفيض
(الداخل) إلى الموضع الأقل في كثافة الفيض
(الخارج).

محصلة كثافة الفيض خارج السلكين أكبر من محصلة
كثافة الفيض بين السلكين فتتولد قوة تجاذب
مغناطيسية تحرك السلكين من الموضع الأعلى في كثافة
الفيض (الخارج) إلى الموضع الأقل في كثافة الفيض
(الداخل).

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

Mr. M Abd El-mahood

رابط القناة @taneasnawe



قاعدة اليد اليمنى لأمبير

الاستخدام:

تستخدم لتحديد اتجاه خطوط الفيض المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربائي في سلك مستقيم.

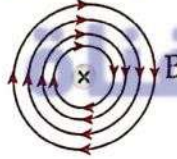
نص القاعدة (طريقة الاستخدام):

عندما تقبض اليد اليمنى على السلك بحيث يشير الإبهام إلى اتجاه التيار فإن اتجاه التفاف باقي الأصابع يشير إلى اتجاه الفيض المغناطيسي.

◀ مجال سلك تياره عمودي خارج الصفحة



◀ مجال سلك تياره عمودي داخل الصفحة



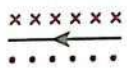
◀ مجال سلك تياره لأعلى



ملاحظات

"x" يعني أن الفيض أو التيار عمودي على الصفحة للداخل.

"•" يعني أن الفيض أو التيار عمودي على الصفحة للخارج.

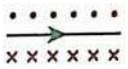


سلك أفقي تياره يساراً

سلك رأسي تياره لأعلى

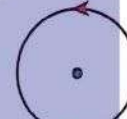


سلك تياره عمودي على الصفحة للداخل



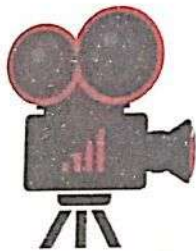
سلك أفقي تياره يميناً

سلك رأسي تياره لأسفل



سلك تياره عمودي على الصفحة للخارج

Make a Magnetic Field

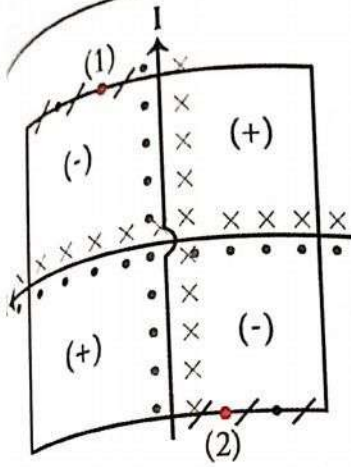


Cool Video



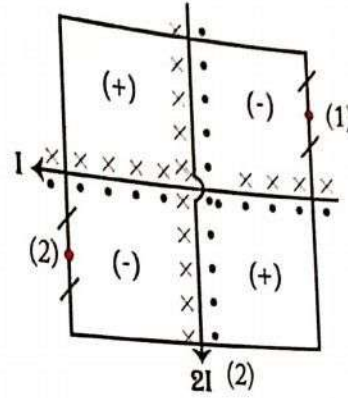
..... Mr. M Abd El-mabood

حدد نقاط التعادل في الأمثلة التالية.



1 ، 2 هي نقاط التعادل وذلك لتوفر فيهما شروط التعادل:

- توجد في منطقة طرح.
- أقرب للأضعف تيارًا.
- تقسم المسافات بنفس نسب التيار 3 : 1.

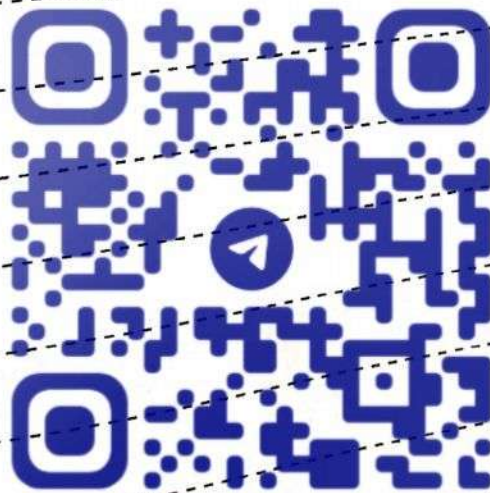


1 ، 2 هي نقاط التعادل وذلك لتوفر فيهما شروط نقطة التعادل:

- توجد في منطقة طرح.
- أقرب للأضعف تيارًا.
- تقسم المسافات بنفس نسب التيار 2 : 1.

أفضل الأعمال ما أكرمته عليه الناس - عمر بن عبد العزيز

CREATORS
TEAM



@TANEASNAWE

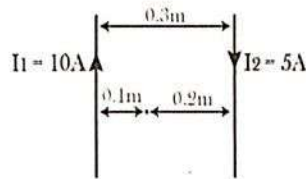
سلكان مستقيمان متوازيان يمر في الأول تيار شدته 10A وفي الثاني تيار شدته 5A، احسب كثافة الفيض المغناطيسي الكلي عند نقطة بين السلكين تبعد عن الأول 0.1m وعن الثاني 0.2m عندما يكون التيار في السلكين في نفس الاتجاه مرة وفي اتجاهين متضادين مرة أخرى.



في عكس الاتجاه

$$B_t = B_1 + B_2 = \frac{\mu}{2\pi} \left(\frac{I_1}{d_1} + \frac{I_2}{d_2} \right)$$

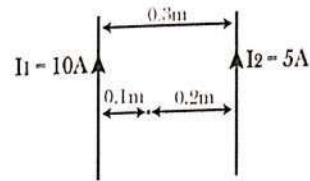
$$B_t = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2\pi} \left(\frac{10}{0.1} + \frac{5}{0.2} \right) = 2.5 \times 10^{-5} \text{ T}$$



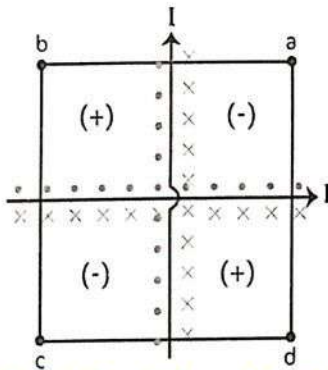
في نفس الاتجاه

$$B_t = B_1 - B_2 = \frac{\mu}{2\pi} \left(\frac{I_1}{d_1} - \frac{I_2}{d_2} \right)$$

$$B_t = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2\pi} \left(\frac{10}{0.1} - \frac{5}{0.2} \right) = 1.5 \times 10^{-5} \text{ T}$$



حدد اتجاهات المجال المغناطيسي عند كل من الأركان.



قناة العباقرة ٣

- عند كل من النقاط a, b, c, d يكون مجال كلاً من السلكين متساوي (لتساوي البعد العمودي وشدة التيار).

- عند كل من النقطتين a, c يكون مجال كلاً من السلكين متساوي و متعاكس وبالتالي يلاشي كل منهما الآخر وتكون محصلة كثافة الفيض مساوية للصفر :

$$B_t = B - B = \text{Zero}$$

- عند كل من النقطتين b, d يكون مجال كلاً من السلكين متساوي وفي نفس الاتجاه وبالتالي تكون محصلة كثافة الفيض هي ضعف كثافة الفيض لأحدهما :

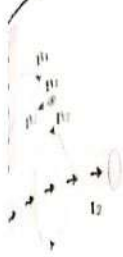
$$B_t = B + B = 2B$$

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



• Mr. M Abd El-mabood • • • • •

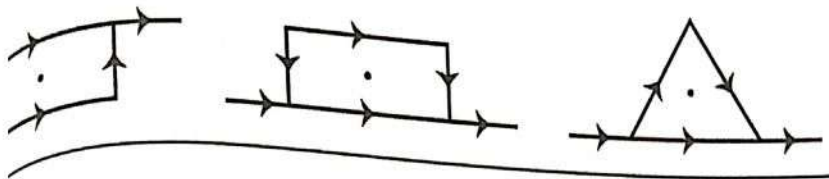


تكون محصلة المجال الناشئ عن مرور تيارين في سلكين متعامدين هو

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$$

ملاحظة

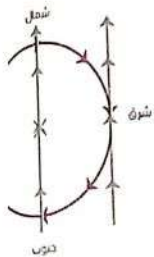
عند كل من الأشكال التالية تكون محصلة كثافة الفيض عند المركز مساوية للصفر. يكون مجموع كثافة الفيض للأسلاك في الفرع العلوي مساوي ومعاكس لمجموع كثافة الفيض للأسلاك في الفرع السفلي فيلاشي كل منهما الآخر.



سلك مستقيم تياره 7.2A عمودي داخل الصفحة فإذا علمت أن المركبة الـ لمجال الأرض $2.28 \times 10^{-5} T$ احسب محصلة كثافة الفيض المغناطيسي عند الآتية: 1- على بعد 8cm شمال السلك. 2- على بعد 8cm جنوب السلك. 3- على بعد 8cm شرق السلك. 4- على بعد 8cm غرب السلك. علماً بأن مجال الأرض يمر من جنوب الصفحة إلى شمالها وأن $\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Web/A.m}$



1- شمال السلك؛ يتعامد مجال السلك مع مجال الأرض فتكون:



$$B_t = \sqrt{B_{\text{سلك}}^2 + B_{\text{أرض}}^2}$$

$$B_{\text{سلك}} = \frac{\mu I}{2\pi d} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 7.2}{2\pi \times 8 \times 10^{-2}} = 1.8 \times 10^{-5} T$$

$$B_t (\text{شمال السلك}) = \sqrt{(1.8 \times 10^{-5})^2 + (2.28 \times 10^{-5})^2} = 2.9 \times 10^{-5} T$$

2- جنوب السلك؛ يتعامد مجال السلك مع مجال الأرض فتكون:

$$B_t (\text{جنوب السلك}) = \sqrt{(1.8 \times 10^{-5})^2 + (2.28 \times 10^{-5})^2} = 2.9 \times 10^{-5} T$$

3- شرق السلك؛ يكون اتجاه مجال السلك عكس اتجاه مجال الأرض:

$$B_t (\text{شرق السلك}) = B_{\text{أرض}} - B_{\text{سلك}} = (2.28 \times 10^{-5}) - (1.8 \times 10^{-5}) = 4.8 \times 10^{-6} T$$

4- غرب السلك؛ يكون اتجاه مجال السلك في نفس اتجاه مجال الأرض:

$$B_t (\text{غرب السلك}) = B_{\text{أرض}} + B_{\text{سلك}} = (2.28 \times 10^{-5}) + (1.8 \times 10^{-5}) = 4.08 \times 10^{-5} T$$

عُيِّن كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف دائري نصف قطره 11 cm وعدد لفاته 20 لفه ، ويمر به تيار شدته 1.4 A علماً بأن نفاذية الهواء تساوي $\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ weber/A.m}$



$$B = \frac{\mu NI}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 20 \times 1.4}{2 \times 11 \times 10^{-2}} = 16 \times 10^{-5} \text{ Tesla}$$

إذا مر تيار كهربائي في سلك طوله 26.4 cm منحنى على شكل قوس من نصف قطرها 5.6 cm فكانت كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز هذه القوس $8.25 \times 10^{-6} \text{ T}$ احسب شدة التيار ($\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ weber/A.m}$)



$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{26.4 \times 10^{-2}}{2\pi \times 5.6 \times 10^{-2}} = 0.75 \text{ لفه}$$

$$\frac{\mu NI}{2r} \rightarrow 8.25 \times 10^{-6} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0.75 \times I}{2 \times 5.6 \times 10^{-2}} \rightarrow I = 0.98 \text{ A}$$

قاعدة البريمة اليمنى لماكسويل

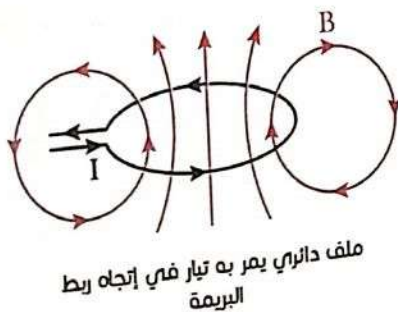


الاستخدام:

تستخدم في تحديد اتجاه المجال عند مركز ملف دائري يمر به تيار كهربائي.

نص القاعدة (طريقة الاستخدام):

نضع البريمة عند مركز الملف ونجعل اتجاه الدوران مع التيار فيكون اتجاه الاندفاع مشيراً إلى اتجاه المجال المغناطيسي عند مركز الملف.

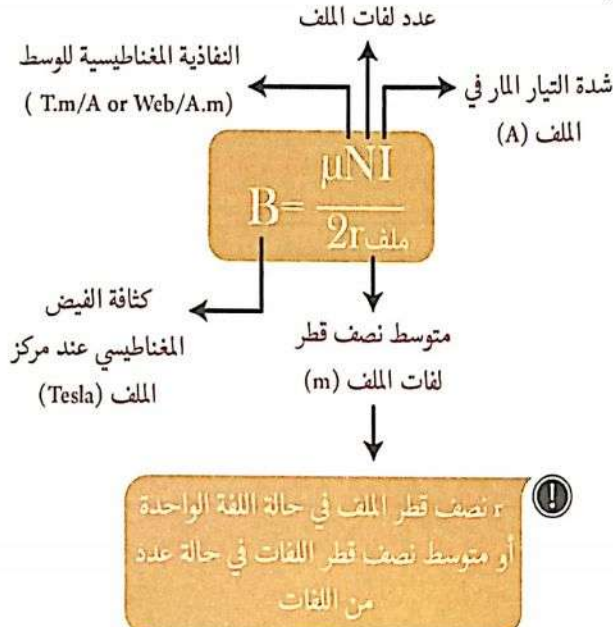


قاعدة البريمة اليمنى
اتجاه حركة مسمار بريمة
(أثناء الربط)

حساب

كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف دائري

تتبع كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف دائري من العلاقة:



طول سلك الملف (m)

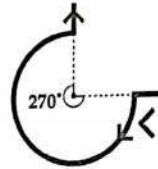
محيط اللفة (m)

$$N = \frac{I_{\text{سلك}}}{2\pi r_{\text{ملف}}} = \frac{\theta}{360^\circ}$$

θ هي الزاوية المركزية التي تواجه لسلك الملف (deg)

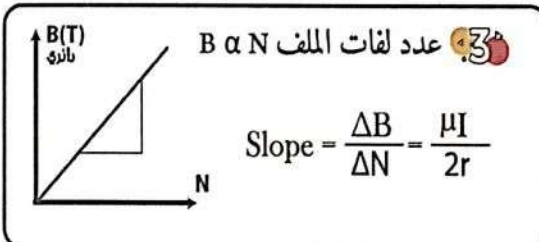
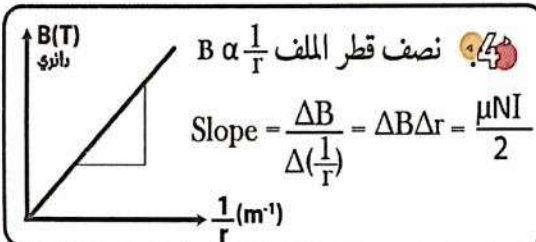
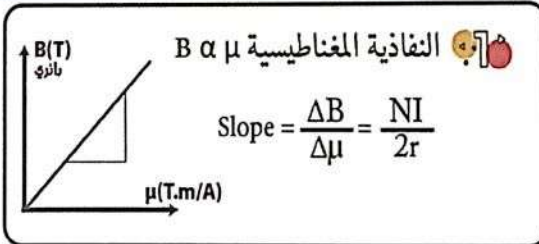
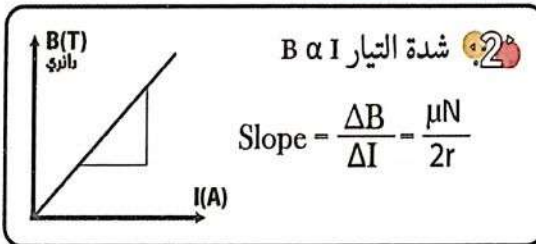
مثال:

$$N = \frac{270^\circ}{360^\circ} = \frac{3}{4}$$



التي يتوقف عليها "B" عند مركز ملف دائري يمر به تيار كهربائي

العوامل



خالف هؤلاء فإن الحوى .. يقود النفس إلى ما
يعاب .. - محمد بن إدريس الشافعي

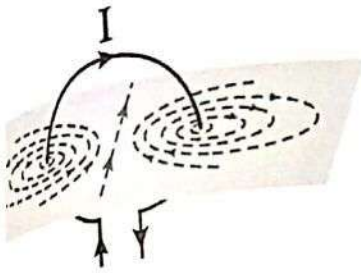


المجال المغناطيسي لتيار كهربائي يمر في ملف دائري

كيفية التعرف على شكل خطوط الفيض لملف دائري يمر به تيار كهربائي

تجربة

الخطوات:

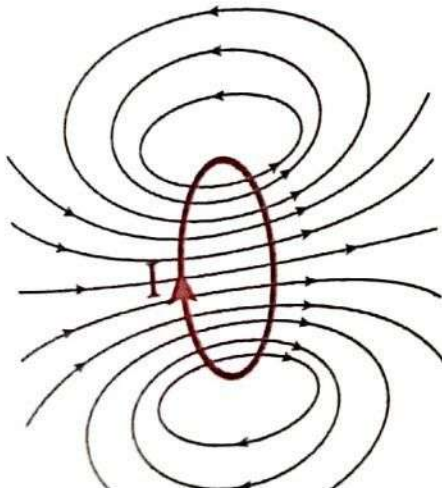


- 1- نحضر ورقة مقواه بحيث يخترق الملف الدائري الورقة حيث يكون مستوى الملف عمودياً على مستوى الورقة.
- 2- نثر برادة الحديد على لوح الورق ونطرق عليه طرقات خفيفة فتترتب برادة الحديد كما بالشكل.

المشاهدة والاستنتاج:

- 1- تترتب برادة الحديد بحيث تعبر عن شكل خطوط الفيض المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربائي في الملف.
- 2- تفقد خطوط الفيض دائريتها بالاقتراب من محور الملف.
- 3- خطوط الفيض المغناطيسي عند محور الملف الدائري خطوط مستقيمة متوازية ومتعامدة على مستوى الملف (أ).
- 4- على أن المجال المغناطيسي في هذه المنطقة مجال منتظم.
- 5- المجال المغناطيسي عند مركز الملف الدائري يشبه إلى حد كبير المجال المغناطيسي لمغناطيس صغير أو قرص مص.
- 6- له قطبان مستديران (وبالتالي يكافئ ثنائي قطب مغناطيسي).
- 7- تختلف كثافة الفيض المغناطيسي من نقطة لأخرى.

خصائص خطوط الفيض المغناطيسي لملف دائري يمر به تيار كهربائي



- 1 في المركز تكون الخطوط مستقيمة وموازية لمحور الملف، ومستواها عمودي على مستوى الملف.
- 2 تفقد دائريتها كلما اقتربنا من مركز الملف.
- 3 تكون مساراً مغلقاً (لكل حلقة).

ملف دائري مكون من لفه واحدة فإذا أعيد لفه على هيئة أربع لفات فإن كثافة الفيض عند مركزه:
أ- سوف تصبح مما كانت عليه. ب- سوف تزداد بمقدار مما كانت عليه.

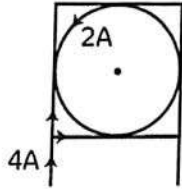


$$\frac{B_2}{B_1} = \frac{\mu N_2 I_2 2r_1}{\mu N_1 I_1 2r_2} = \frac{N_2 r_1}{N_1 r_2} = \frac{4 \times 1}{1 \times \frac{1}{4}} = 16 \rightarrow B_2 = 16B_1$$

أ- 16 مثل. ب- 15 مثل.

← حل آخر "أسرع" - عن طريق كتابة نسبة التغير في كل مقدار": $B = \frac{\mu NI}{2r} = \frac{1 \times 4 \times 1}{\frac{1}{4}} = 16$

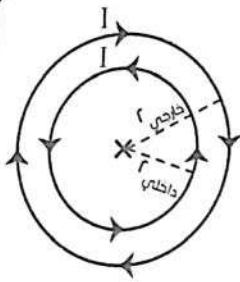
احسب كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الشكل علماً بأن نصف قطر الحلقة 2cm و الحلقة والسلك معزولان عن بعضهما.



- أولاً مجال السلك : تكون كثافة الفيض عند المركز مساوية للصفر حيث يكون مجموع كثافة الفيض للثلاثة أسلاك في الفرع العلوي مساوي و معاكس لكثافة الفيض للسلك في الفرع السفلي فيلشي كلا منهما الآخر.
- ثانياً مجال الحلقة :

$$B = \frac{\mu NI}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1 \times 2}{2 \times 2 \times 10^{-2}} = 6.28 \times 10^{-5} \text{ Tesla (للخارج)}$$

ملفان دائريان في مستوى واحد يمر بهما نفس التيار، نصف قطر الخارجي ضعف نصف قطر الداخلي وعندما أدير أحدهما بزاوية 180° حول محور مواري لطوله نقصت كثافة الفيض عند مركز الملفين إلى نصف ما كانت عليه. احسب النسبة بين عدد لفاتهما علماً بأن: $B_{\text{خارجي}} > B_{\text{داخلي}}$.



- ملفان دائريان في مستوى واحد أي أن مجال أحدهما منطبق على الآخر.
- عند إدارة أحدهما بزاوية 180° أي انعكس مجاله بالنسبة للآخر.
- نقصت كثافة الفيض للنصف أي أنهم أولاً كانا في اتجاه واحد (المحصلة جمع)، ثم أصبحا في عكس الاتجاه (المحصلة طرح).

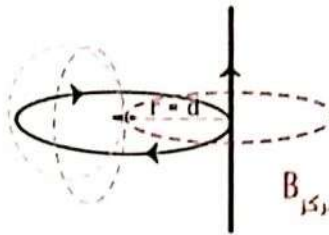
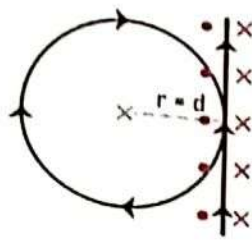
$$B_{\text{داخلي}} + B_{\text{خارجي}} = 2(B_{\text{داخلي}} - B_{\text{خارجي}}) \rightarrow B_{\text{داخلي}} = 3B_{\text{خارجي}}$$

$$\frac{\mu N_{\text{داخلي}} I}{2r} = 3 \times \frac{\mu N_{\text{خارجي}} I}{2(2r)} \Rightarrow N_{\text{داخلي}} = \frac{3}{2} N_{\text{خارجي}} \rightarrow \frac{N_{\text{داخلي}}}{N_{\text{خارجي}}} = \frac{3}{2}$$

ملاحظات

(1) في حالة ملف يمر سلك مستقيم (r=d):

السلك موازي لمحور الملف (عمودي على مستوى الملف)



$$r = d$$

$$B_{\text{مركز}} = \sqrt{(B_{\text{سلك}})^2 + (B_{\text{ملف}})^2}$$

مثال 13

نقطة التعادل عند المركز والملف في نفس المستوى

$$B_{\text{ملف}} = 0$$

$$B_{\text{سلك}} = B_{\text{ملف}}$$

$$B_{\text{سلك}} = \frac{\mu I_{\text{سلك}}}{2\pi d}$$

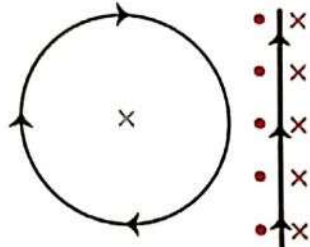
$$\therefore NI_{\text{ملف}} = \frac{I_{\text{سلك}}}{\pi}$$

أ- 16 مثل.

حل آخر أسرع

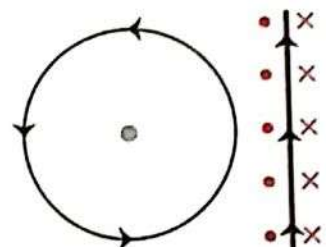
(2) في حالة ملف وسلك

المجالان في نفس الاتجاه (السلك والملف في نفس المستوى)



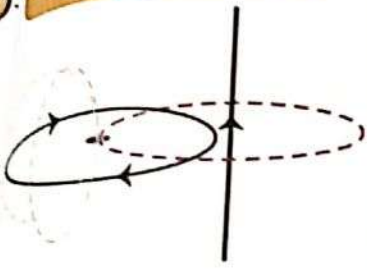
$$B_{\text{مركز}} = B_{\text{كبير}} - B_{\text{صغير}}$$

المجالان في عكس الاتجاه (السلك والملف في نفس المستوى)



$$B_{\text{مركز}} = B_{\text{سلك}} + B_{\text{ملف}}$$

المجالان متعامدان (السلك عمودي على مستوى الملف)

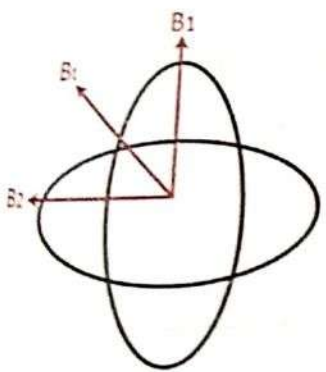


$$B_{\text{مركز}} = \sqrt{(B_{\text{سلك}})^2 + (B_{\text{ملف}})^2}$$

أولاً مجال السلك كثافة الفيض للثقل الفرع السفلي في ثانياً مجال الملف

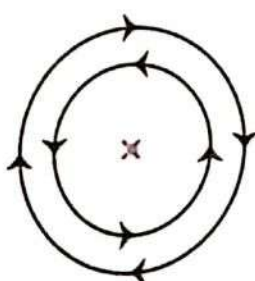
(3) في حالة أكثر من ملف لهم مركز مشترك

ملفان متعامدان على بعضهما



$$B_t = \sqrt{(B_1)^2 + (B_2)^2}$$

ملفان تيارهما في عكس الاتجاه

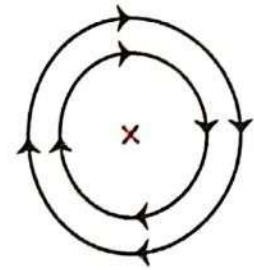


$$B_1 > B_2$$

$$B_t = B_1 - B_2$$

يكون اتجاه المجال المحصل في نفس اتجاه المجال الأكبر

ملفان تيارهما في نفس الاتجاه



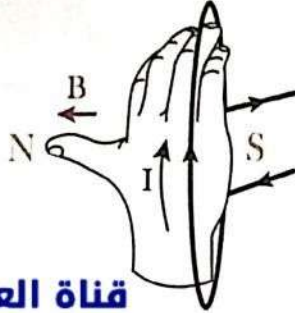
$$B_t = B_1 + B_2$$

يكون اتجاه المجال المحصل في نفس اتجاه المجال الحلقيتين

قاعدة اليد اليمنى لأمبير

الاستخدام:

تستخدم في تحديد اتجاه المجال عند مركز ملف دائري يمر به تيار كهربائي، وكذلك تحديد قطبية الملف.



نص القاعدة (طريقة الاستخدام):

عند وضع الأربع أصابع لليد اليمنى مع اتجاه التيار في الملف فإن الإبهام يشير إلى اتجاه المجال المغناطيسي عند المركز؛ بحيث يكون الوجه الذي يكون فيه الإبهام (المجال) في اتجاه إلى داخل الملف يكون قطباً جنوبياً، والوجه الذي يكون فيه الإبهام (المجال) في اتجاه إلى خارج الملف يكون قطباً شمالياً.

قناة العباقرة ٣

Telegram تطبيق
رابط القناة @taneasnawe

قاعدة اتجاه حركة عقارب الساعة

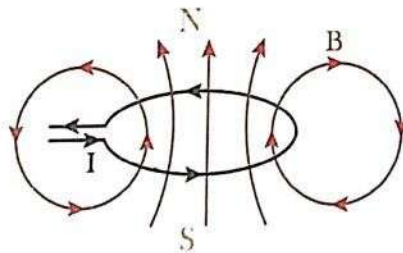
الاستخدام:

تحديد قطبية المجال ملف دائري يمر به تيار كهربائي (تحديد نوع القطب في كل من وجهي الملف

نص القاعدة (طريقة الاستخدام):

الوجه الذي يبدو فيه اتجاه التيار (عند النظر إليه) في عكس اتجاه حركة عقارب الساعة يكون قطباً شمالياً N.

الوجه الذي يبدو فيه اتجاه التيار (عند النظر إليه) في اتجاه حركة عقارب الساعة يكون قطباً جنوبياً S.



"مع ملاحظة أن خطوط الفيض المغناطيسي تخرج من القطب الشمالي وتدخل إلى القطب الجنوبي خارج الملف و العكس داخل الملف"

كما يمكن أيضاً استخدام قاعدة البريمة اليمنى في تحديد قطبية المجال ملف دائري يمر به تيار كهربائي كالتالي: نضع البريمة عند مركز الملف ونجعل اتجاه الدوران مع التيار إذا كان اندفاعها في اتجاه إلى داخل الملف فيكون القطب جنوبياً، وإذا كان الاندفاع في اتجاه إلى خارج الملف فيكون القطب شمالياً.

لاحظ

حساب

كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف لولبي

تعيين كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف لولبي من العلاقة:

عدد لفات الملف
شدة التيار المار في الملف (A)
النفاذية المغناطيسية للوسط (T.m/A or Web/A.m)

$$B = \frac{\mu NI}{L} = \mu n I$$

كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف (Tesla)
طول الملف (طول محور الملف) (m)

عدد اللفات في وحدة الأطوال:

$$n = \frac{N}{L}$$

طول سلك الملف (m)
محيط
اللفة (m)
قطر السلك (m)
محور

$$N = \frac{I_{\text{محور}}}{2\pi r_{\text{سلك}}} = \frac{I_{\text{محور}}}{2\pi r_{\text{سلك}}}$$

في حالة أن اللفات متماسة على طول الساق فقط

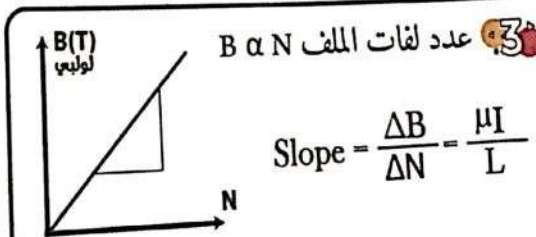
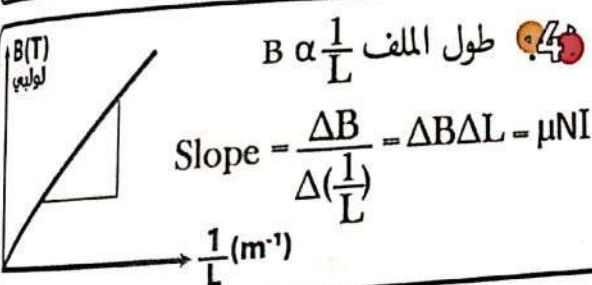
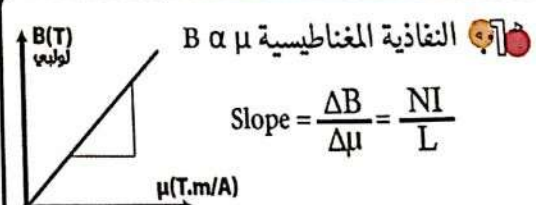
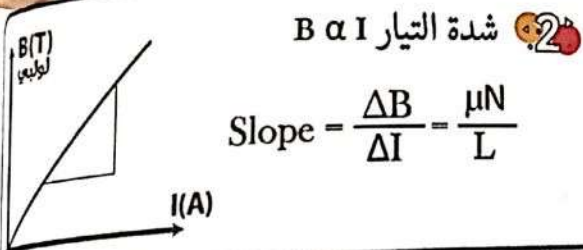
مثال:

$$N = \frac{20 \times 10^{-2}}{10 \times 10^{-3}} = 20 \text{ لفة}$$

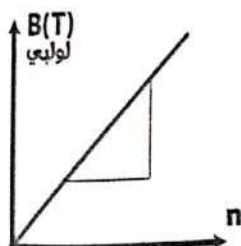


التي يتوقف عليها "B" عند محور ملف لولبي (حلزوني) يمر به تيار كهربائي

العوامل

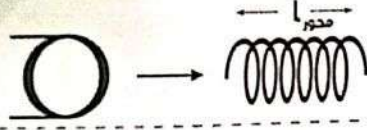


5. عدد اللفات في وحدة الأطوال $B \propto n$, $n = \frac{N}{L}$



Slope = $\frac{\Delta B}{\Delta n} = \mu I$

- هو ملف دائري أبعدت لفاته بانتظام عن بعضها في اتجاه المحور ويعطي مجال مغناطيسي طويل.



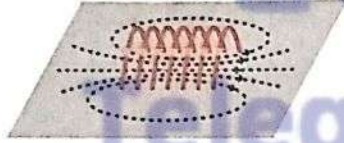
المجال المغناطيسي لتيار كهربائي يمر في ملف لولبي (حلزوني)

كيفية التعرف على شكل خطوط الفيض لملف لولبي يمر به تيار كهربائي

تجربة

الخطوات:

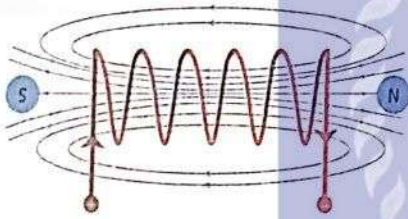
- 1- نحضر ورقة مقواه بحيث يخترق الملف الحلزوني الورقة حيث يكون الملف عمودياً على مستوى الورقة.
- 2- نثر برادة الحديد على لوح الورق ونطرق عليه طرقات خفيفة فتترتب برادة الحديد كما بالشكل.



المشاهدة والاستنتاج:

- 1- تترتب برادة الحديد بحيث تعبر عن شكل خطوط الفيض المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربائي في الملف.
- 2- خطوط الفيض تمثل مسارات متصلة داخل وخارج الملف أي أن كل خط بمثابة مسار مغلق.
- 3- خطوط الفيض عند محور الملف متوازية وموازية لمحور الملف - عدا قرب طرفيه - (المجال عند محور الملف منتظم).
- 4- المجال المغناطيسي للملف الحلزوني يشبه إلى حد كبير المجال المغناطيسي لتضيب مغناطيسي.

خصائص خطوط الفيض المغناطيسي لملف لولبي يمر به تيار كهربائي



1 في المركز تكون الخطوط مستقيمة وموازية لمحور الملف، ومستواها عمودي على مستوى الملف.

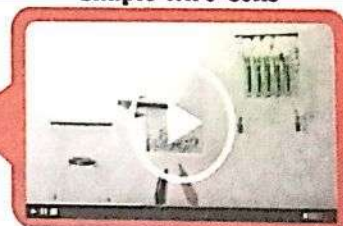
2 تفقد دائريتها كلما اقتربنا من محور الملف.

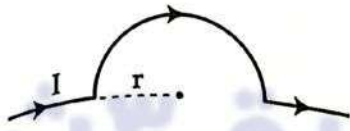
3 تكون مسارات مغلقة (لكل حلقة).

Magnetic Field Demonstrations
Simple Wire Coils

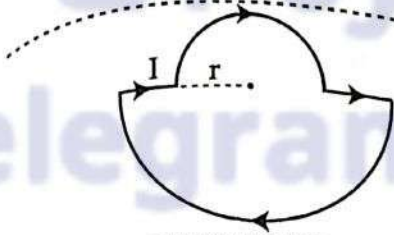


Cool Video



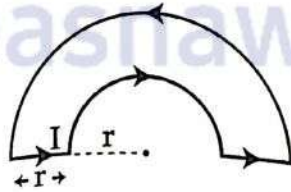


$$B = \frac{\mu}{2r} \cdot \frac{1}{2} I = \frac{1}{4} \frac{\mu I}{r}$$



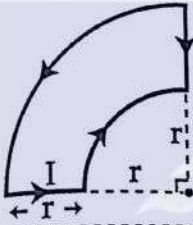
$$B_t = B_{\text{علوي}} + B_{\text{سفلي}}$$

$$= \frac{\mu}{2r} \cdot \frac{1}{2} I + \frac{\mu}{4r} \cdot \frac{1}{2} I = \frac{3}{8} \frac{\mu I}{r}$$



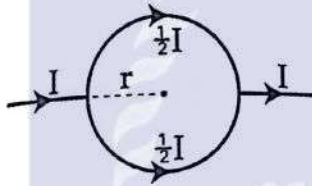
$$B_t = B_{\text{داخلي}} - B_{\text{خارجي}}$$

$$= \frac{\mu}{2r} \cdot \frac{1}{2} I - \frac{\mu}{4r} \cdot \frac{1}{2} I = \frac{1}{8} \frac{\mu I}{r}$$



$$B_t = B_{\text{داخلي}} - B_{\text{خارجي}}$$

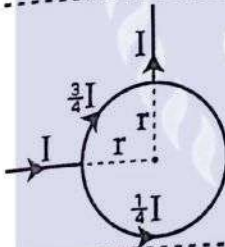
$$= \frac{\mu}{2r} \cdot \frac{1}{4} I - \frac{\mu}{4r} \cdot \frac{1}{4} I = \frac{1}{16} \frac{\mu I}{r}$$



CREATOR TEAM

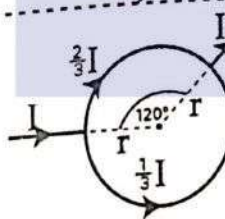
$$B_t = B_{\text{علوي}} - B_{\text{سفلي}}$$

$$= \frac{\mu}{2r} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} I - \frac{\mu}{2r} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} I = \text{zero}$$



$$B_t = B_{\text{قوس كبير}} - B_{\text{قوس صغير}}$$

$$= \frac{\mu}{2r} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{4} I - \frac{\mu}{2r} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{4} I = \text{zero}$$



$$B_t = B_{\text{قوس كبير}} - B_{\text{قوس صغير}}$$

$$= \frac{\mu}{2r} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} I - \frac{\mu}{2r} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3} I = \text{zero}$$

لَيْسَ الْعِلْمُ مَا حُفِظَ، إِنَّمَا الْعِلْمُ مَا نَفَعَ
- الشافعي



قاعدة البريمة اليمنى لماكسويل

الاستخدام:

تستخدم في تحديد اتجاه المجال عند محور ملف حلزوني يمر به تيار كهربائي.

نص القاعدة (طريقة الاستخدام):

« نضع البريمة عند محور الملف ونجعل اتجاه الدوران مع التيار فيكون اتجاه الاندفاع مشيراً إلى اتجاه المجال المغناطيسي عند مركز الملف.



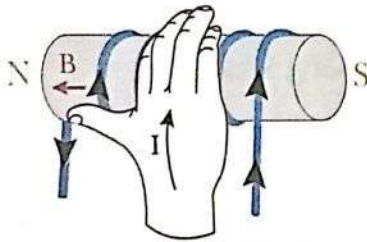
قاعدة اليد اليمنى لأمبير

الاستخدام:

تستخدم في تحديد اتجاه المجال عند محور ملف لولبي يمر به تيار كهربائي، وكذلك تحديد قطبية الملف.

نص القاعدة (طريقة الاستخدام):

« عند وضع الأربع أصابع لليد اليمنى مع اتجاه التيار في الملف فإن الإبهام يشير إلى اتجاه المجال المغناطيسي عند المحور؛ الوجه الذي يكون فيه الإبهام في اتجاه إلى داخل الملف يكون قطباً جنوبياً، والوجه الذي يكون فيه الإبهام في اتجاه إلى خارج الملف يكون قطباً شمالياً.



اتجاه المجال عند محور الملف



قاعدة اتجاه حركة عقارب الساعة

الاستخدام:

تحديد قطبية المجال لملف لولبي يمر به تيار كهربائي (تحديد نوع القطب في كل من وجهي الملف).

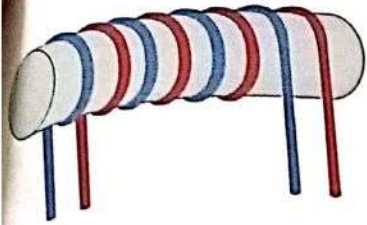
نص القاعدة (طريقة الاستخدام):

« الوجه الذي يبدو فيه اتجاه التيار (عند النظر إليه) في عكس اتجاه حركة عقارب الساعة يكون قطباً شمالياً N.

الوجه الذي يبدو فيه اتجاه التيار (عند النظر إليه) في اتجاه حركة عقارب الساعة يكون قطباً جنوبياً S.



"مع ملاحظة أن خطوط الفيض المغناطيسي تخرج من القطب الشمالي وتدخل إلى القطب الجنوبي خارج الملف و العكس داخل الملف"



(1) في حالة ملفين لولبيين لهما محور مشترك ويحملان تيارين:

$$B_1 = B_1 + B_2$$

في نفس الاتجاه:

$$B_1 = B_{\text{كبير}} - B_{\text{صغير}}$$

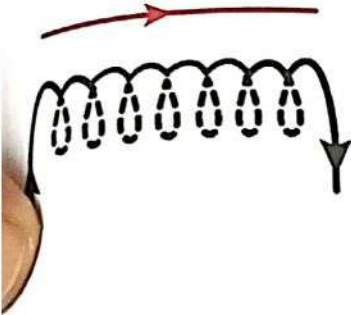
في عكس الاتجاه:

ملاحظات

(2) عند إبعاد لفات الملف الدائري عن بعضها بحيث يصبح ملفاً حلزونياً

$$\frac{B_{\text{دائري}}}{B_{\text{حلزوني}}} = \frac{\mu_{\text{دائري}} N_{\text{دائري}} I_{\text{دائري}} L_{\text{حلزوني}}}{\mu_{\text{حلزوني}} N_{\text{حلزوني}} I_{\text{حلزوني}} 2r_{\text{دائري}}} = \frac{L_{\text{حلزوني}}}{2r_{\text{دائري}}} \rightarrow \frac{B_{\text{دائري}}}{B_{\text{حلزوني}}} = \frac{L_{\text{حلزوني}}}{2r_{\text{دائري}}}$$

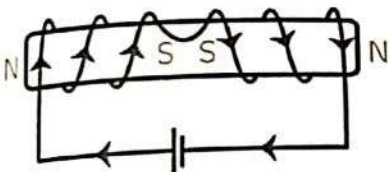
(3) في حالة سلك مستقيم موازياً لمحور ملف لولبي ويحمل كل منهما تياراً (المجالان متعامدان):



$$B_{\text{محور}} = \sqrt{(B_{\text{سلك}})^2 + (B_{\text{ملف}})^2}$$

محصلة كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة تقع على محور الملف اللولبي وتبعد مسافة معينة عن محور السلك

(4) ملف لولبي له قطبان متشابهان



ونلاحظ أن القطب الجنوبي في المنتصف؛ حيث لا توجد في الطبيعة أقطاب منفردة



(5) ملف لولبي حوله ملف دائري



تكون محصلة كثافة الفيض عند مركز الملف الدائري (ومحور الملف الحلزوني) تساوي مجموع كثافتي الفيض لكلا الملفين إذا كان مجاليهما في نفس الاتجاه، وتكون طرهما إذا كان المجالان في عكس الاتجاه.

يمر تيار مستمر في ملف حلزوني ولا تتولد كثافة فيض عند محوره ؟

عندما تكون لفاته ملفوفة لفاً مزدوجاً؛ حيث يكون المجال الناتج عن مرور تيار في اتجاه مساوي ومعاكساً للمجال الناتج عن مرور التيار في عكس الاتجاه فيلاشي تأثير كل منهما الآخر وتكون المحصلة صفراً

متى ؟

○ يجب ألا يقل طول الملف اللولبي عن 10 أمثال قطره حتي يمكن تطبيق القانون.

معلومة
إثرائية

ملف دائري نصف قطره 30 cm أبعدت لفاته حتي قلت كثافة الفيض إلى النصف. احسب طول محوره. (أبعدت لفاته أي أصبح ملف حلزوني).



$$\frac{B_{\text{دائري}}}{B_{\text{حلزوني}}} = \frac{\mu_0 N_1 I_1 L_1}{\mu_0 N_2 I_2 2r_2} = \frac{L_1}{2r_2} \rightarrow \frac{2}{1} = \frac{L_1}{60} \rightarrow L_1 = 120 \text{ cm}$$

مثال: ملف حلزوني تم قص ال 1/5 من كل طرف ما الذي يحدث لكثافة الفيض عند محوره إذا:
(أ) أعيد توصيله بنفس المصدر (نفس المصدر تعني نفس البطارية أي نفس V).
(ب) أعيد توصيلة بنفس شدة التيار.



(أ) - يقل عدد اللفات إلى 3/5 ما كان عليه.

- يقل طول المحور إلى 3/5 ما كان عليه.

- يزداد التيار إلى 5/3 ما كان عليه، وذلك لأن المقاومة تقل إلى 3/5 ما كانت عليه مع ثبات الجهد.

$$B = \frac{\mu NI}{L} = \frac{1 \times \frac{3}{5} \times \frac{5}{3}}{\frac{3}{5}} = \frac{5}{3}$$

← إذن تزداد كثافة الفيض إلى 5/3 ما كانت عليه.

(ب) - يقل عدد اللفات إلى 3/5 ما كان عليه.

- يقل طول المحور إلى 3/5 ما كان عليه.

- تظل شدة التيار ثابتة.

$$B = \frac{\mu NI}{L} = \frac{1 \times \frac{3}{5} \times 1}{\frac{3}{5}} = 1$$

← إذن تظل كثافة الفيض ثابتة.

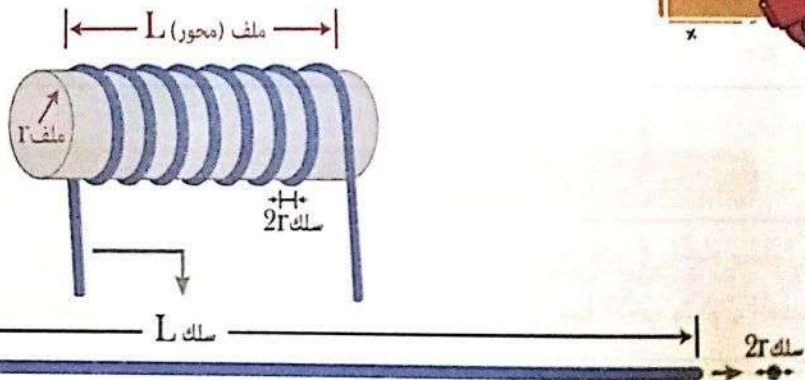
يجب التفريق بين كل من: طول السلك - نصف قطر السلك ، طول الملف - نصف قطر الملف:



قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasawe

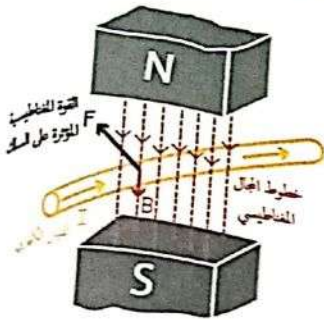


المحاضرة الثالثة: القوة المغناطيسية وعزم الازدواج المغناطيسي

أولاً: القوة المغناطيسية

القوة المغناطيسية التي يؤثر بها مجال مغناطيسي منتظم على سلك مستقيم يمر به تيار كهربائي وموضوع عمودياً في هذا المجال

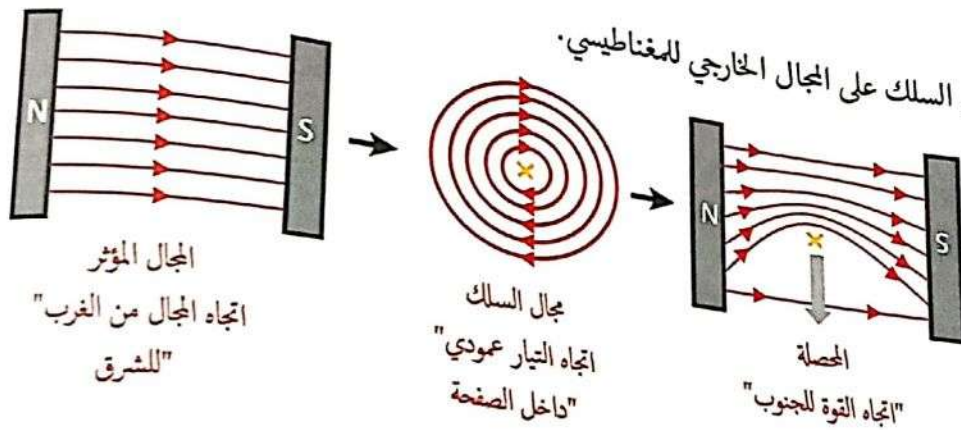
تجربة



الخطوات والملاحظة:
عند وضع سلك مستقيم يمر به تيار كهربائي عمودي على مجال مغناطيسي منتظم فإن السلك يتأثر بقوة مغناطيسية في اتجاه ما وتكون عمودية على السلك وعلى اتجاه المجال المغناطيسي.

التفسير:

1- يتراكب مجال السلك على المجال الخارجي للمغناطيسي.



- 2- تختلف كثافة الفيض من منطقة لأخرى حول السلك:
أ- تتولد منطقتان يتعامد فيهما مجال السلك مع المجال الخارجي ويتساوى توزيع المجال فيهما على جانبي السلك نظراً على حركته.
ب- منطقة تتزاحم فيها خطوط الفيض المغناطيسي (لأن مجال السلك والمجال الخارجي في نفس الاتجاه).
ج- منطقة تقل فيها محصلة كثافة الفيض المغناطيسي (لأن مجال السلك والمجال الخارجي في عكس الاتجاه).
3- فيتأثر السلك بقوة تحركه من المنطقة ذات كثافة الفيض الأكبر إلى المنطقة ذات كثافة الفيض الأقل ويكون اتجاه القوة متوقفاً على اتجاهي التيار والمجال.

معلومة ملس ضيف كتابك

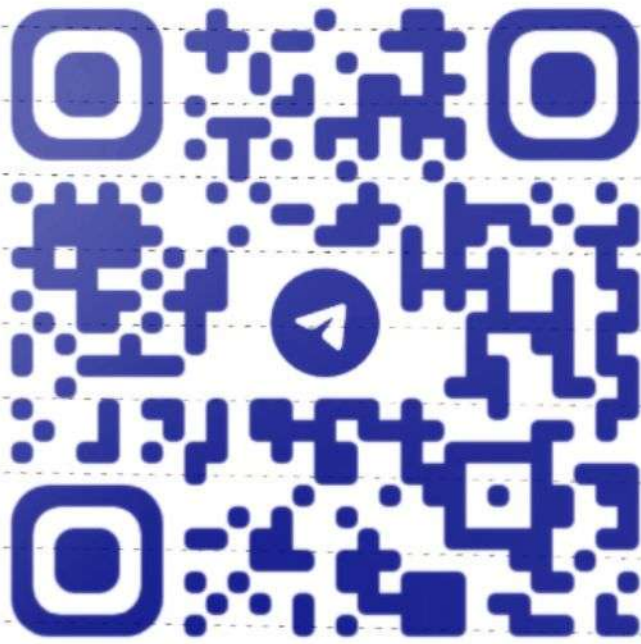


- الطيور جوا دماغها شيء زبي البوصلة بيقدري وجهها
علشان تقدر تهاجر من قطب للتانيه بالإضافة لقدرتها على
تذكر الأماكن

ما أجمل أن تحيا عمراً غالاً وثميناً .. بعطائك تسمو أيامك تزدان سنين
لا تسلي الأيام متى أبدأ بالتغيير .. الآن الآن فخير الوقت الآن يحين
بادر واستبق الخير ستسعد ذلك يقين

CREATORS
TEAM

SECONDARY



@TANEASNAWE

كما يمكن أيضاً استخدام قاعدة البريمة اليمنى في تحديد قطبية المجال الملف لولبي يمر به تيار كهربائي (باعتبار أن الملف اللولبي يتكون من مجموعة لفات دائرة متحدة المحاور).
نضع البريمة عند وجه الملف ونجعل اتجاه الدوران مع التيار إذا كان اندفاعها في اتجاه اليمين، فيكون القطب جنوبياً، وإذا كان الاندفاع في اتجاه إلى خارج الملف فيكون القطب



المغناطيسي الكهربائي

عبارة عن ملف دائري أو حلزوني ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع الذي يتحول بدوره إلى مغناطيس عند مرور تيار كهربائي في الملف ويفقد مغناطيسيته بمجرد انقطاع التيار الكهربائي عن الملف، ولزيادة قوة هذا المغناطيس تزيد عدد لفات الملف أو شدة التيار أو معامل نفاذيته.

المغناطيس الكهربائي

يستخدم في:
الأجراس الكهربائية - الأوناش المستخدمة في رفع الكتل المعدنية - قاطعات التيار التي تتحكم في فتح أو غلق الدوائر الكهربائية عند تيار محدد

يتكون ملف لولبي من 800 لفة ويمر به تيار شدته 0.7 A، احسب كثافة المغناطيسي عند نقطة بداخله وتقع على محوره، علماً بأن طوله 0.2 m



$$B = \frac{\mu NI}{L} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 800 \times 0.7}{0.2} = 3.52 \times 10^{-3} \text{ Tesla}$$

مثال: احسب شدة التيار الكهربائي اللازم لجعل كثافة الفيض المغناطيسي السابق تساوي 0.815 T في حالة وجود قلب من الحديد بداخله، علماً بأن المغناطيسية للحديد هي ($\mu = 1.63 \times 10^{-2} \text{ weber/A.m}$)



$$B = \frac{\mu NI}{L} \rightarrow 0.815 = \frac{1.63 \times 10^{-2} \times 800 \times I}{0.2}$$

$$I = \frac{0.815 \times 0.2}{1.63 \times 10^{-2} \times 800} = 0.0125 \text{ A} = 12.5 \text{ mA}$$

استنتاج قانون القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربائي وموضوع في مجال مغناطيسي



تتوقف القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربائي وموضوع في مجال مغناطيسي على عدة عوامل هي:

- 1- طول السلك "L" (المعرض للمجال): فالقوة تتناسب طرديًا مع طول السلك أي أن $F \propto L$.
- 2- شدة التيار الكهربائي "I": فالقوة F تتناسب طرديًا مع شدة التيار الكهربائي المار في السلك أي أن $F \propto I$.
- 3- كثافة الفيض المغناطيسي "B": فالقوة F تتناسب طرديًا مع كثافة الفيض المغناطيسي أي أن $F \propto B$.

وبذلك يكون: $F \propto BIL \Rightarrow F = \text{const.} BIL \rightarrow F = BIL$

جيب الزاوية المحصورة بين السلك واتجاه المجال، وإذا كان السلك يصنع زاوية θ مع الفيض يكون:

$$F = BIL \sin(\theta)$$

حساب القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم موضوع في مجال مغناطيسي



حساب

تتعين القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربائي شدته I وطوله L وموضوع في فيض كثافته B بجيب الزاوية θ من العلاقة:

$$F = BIL \sin(\theta)$$

طول الجزء من السلك الموجود في المجال (m)

شدة التيار المار في السلك (A)

كثافة الفيض المغناطيسي (Tesla)

جيب الزاوية المحصورة بين السلك والمجال

القوة المغناطيسية (N)

استنتاج قانون القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربائي وموضوع في مجال مغناطيسي



تتوقف القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربائي وموضوع في مجال مغناطيسي على عدة عوامل هي:

(1) طول السلك

1- طول السلك "L" (المعرض للمجال): فالقوة تتناسب طردياً مع طول السلك أي أن $F \propto L$

2- شدة التيار الكهربائي "I": فالقوة F تتناسب طردياً مع شدة التيار الكهربائي المار في السلك أي أن $F \propto I$

3- كثافة الفيض المغناطيسي "B": فالقوة F تتناسب طردياً مع كثافة الفيض المغناطيسي أي أن $F \propto B$

وبذلك يكون: $F \propto BIL \Rightarrow F = \text{const} \cdot BIL \rightarrow F = BIL$

جيب الزاوية المحصورة بين السلك واتجاه المجال، وإذا كان السلك يصنع زاوية θ مع الفيض يكون:

$$F = BIL \sin(\theta)$$

حساب القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم موضوع في مجال مغناطيسي

تتعين القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربائي شدته I وطوله L وموضوع في فيض كثافته B بحيث يميل السلك على خطوط الفيض بزاوية θ من العلاقة:

$$F = BIL \sin(\theta)$$

طول الجزء من السلك الموجود في المجال (m)

شدة التيار المار في السلك (A)

كثافة الفيض المغناطيسي (Tesla)

جيب الزاوية المحصورة بين السلك والمجال

القوة المغناطيسية (N)

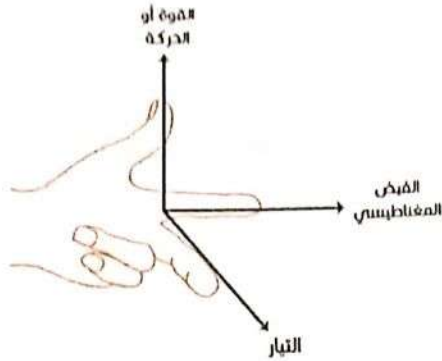
قاعدة اليد اليسرى لفلمنج

الاستخدام:

تستخدم في تحديد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربى وموضوع عمودياً على اتجاه مجال مغناطيسى.

نص القاعدة (طريقة الاستخدام):

اجعل الإبهام والسبابة والوسطى في اليد اليسرى متعامدة؛ فإذا كانت السبابة تشير لاتجاه الفيض والوسطى يشير لاتجاه التيار فإن الإبهام يشير لاتجاه القوة المغناطيسية وبالتالي لاتجاه حركة السلك.

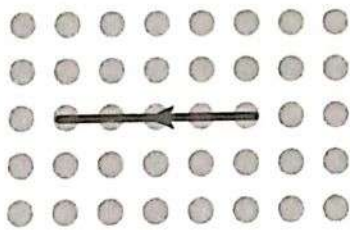


يمكن عكس اتجاه القوى وبالتالي اتجاه حركة السلك بإحدى الطريقتين:

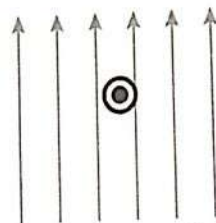
- 1- عكس اتجاه التيار الكهربى في السلك.
- 2- عكس اتجاه المجال المغناطيسى المؤثر على السلك.



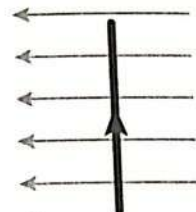
أمثلة لتطبيق قاعدة اليد اليسرى لفلمنج وتحديد اتجاه القوة المغناطيسية



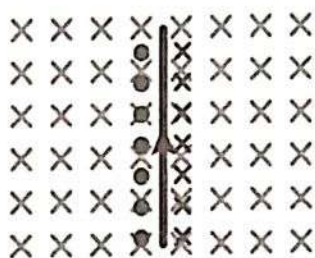
المجال عمودي للخارج
التيار للغرب
القوة FB للشمال



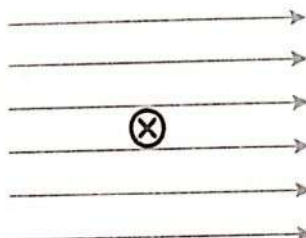
المجال للشمال
التيار للخارج
القوة FB للغرب



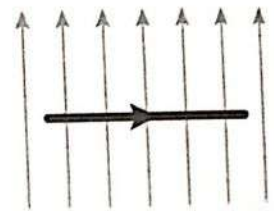
المجال للغرب ، التيار للشمال
القوة FB للخارج



المجال عمودي للداخل
التيار للشمال
القوة FB للغرب

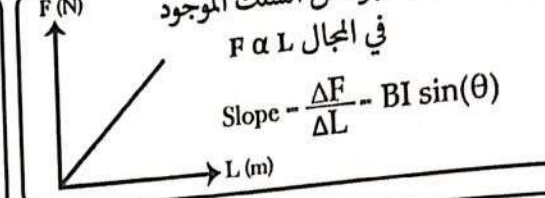
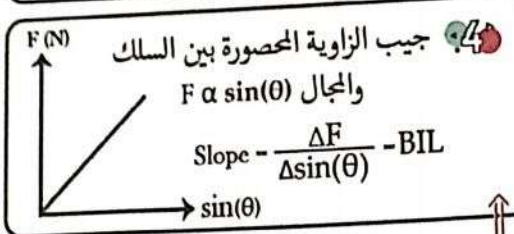
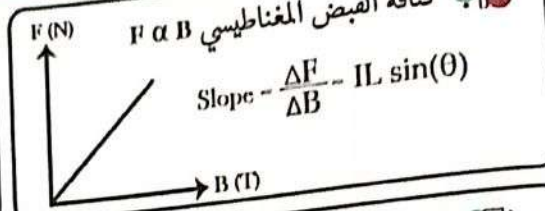
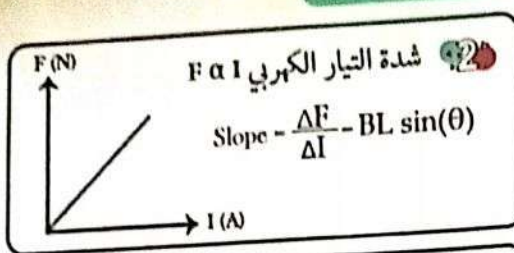


المجال للشرق
التيار للداخل
القوة FB للجنوب

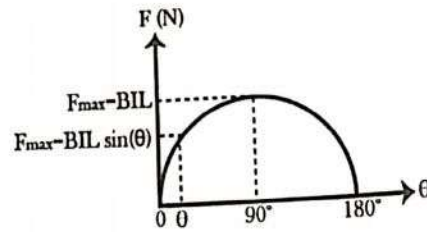


المجال للشمال
التيار للشرق
القوة FB للخارج

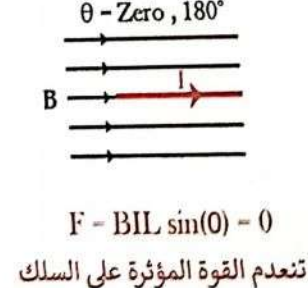
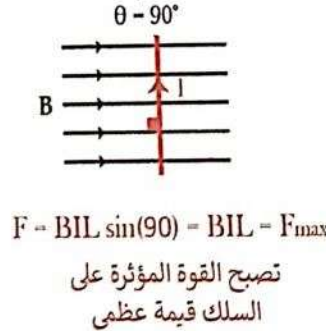
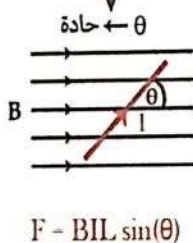
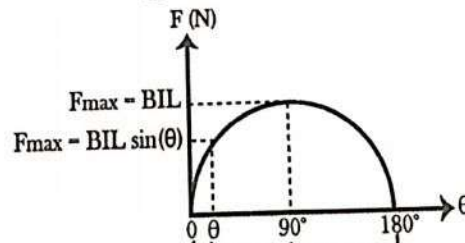
التي تتوقف عليها القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربى وموضوع فى مجال مغناطيسى



أو الزاوية التي يصنعها السلك مع المجال بدءاً من الوضع الموازي خلال نصف دورة (علاقة جيبية)



علاقة القوة المغناطيسية مع الزاوية التي يصنعها السلك مع المجال بدءاً من الوضع الموازي خلال نصف دورة:



استنتاج قانون القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربائي وموضوع في مجال مغناطيسي



تتوقف القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربائي وموضوع في مجال مغناطيسي على عدة عوامل هي:

- 1- طول السلك "l" (المعرض للمجال): فالقوة تتناسب طردياً مع طول السلك أي أن $F \propto l$.
- 2- شدة التيار الكهربائي "I": فالقوة F تتناسب طردياً مع شدة التيار الكهربائي المار في السلك أي أن $F \propto I$.
- 3- كثافة الفيض المغناطيسي "B": فالقوة F تتناسب طردياً مع كثافة الفيض المغناطيسي أي أن $F \propto B$.

وبذلك يكون: $F \propto BIL \Rightarrow F = \text{const.} \cdot BIL \rightarrow F = BIL$

جيب الزاوية المحصورة بين السلك واتجاه المجال، وإذا كان السلك يصنع زاوية θ مع الفيض يكون:

$$F = BIL \sin(\theta)$$

حساب القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم موضوع في مجال مغناطيسي

تتعين القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربائي شدته I وطوله L وموضوع في فيض كثافته B بحيث يمر السلك على خطوط الفيض بزاوية θ من العلاقة:

طول الجزء من السلك الموجود في المجال (m)

شدة التيار المار في السلك (A)

كثافة الفيض المغناطيسي (Tesla)

جيب الزاوية المحصورة بين السلك والمجال

القوة المغناطيسية (N)

$$F = BIL \sin(\theta)$$

استنتاج قانون القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربائي وموضوع في مجال مغناطيسي



تتوقف القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربائي وموضوع في مجال مغناطيسي على عدة عوامل هي:

- 1- طول السلك "L" (المعرض للمجال): فالقوة تتناسب طرديًا مع طول السلك أي أن $F \propto L$.
- 2- شدة التيار الكهربائي "I": فالقوة F تتناسب طرديًا مع شدة التيار الكهربائي المار في السلك أي أن $F \propto I$.
- 3- كثافة الفيض المغناطيسي "B": فالقوة F تتناسب طرديًا مع كثافة الفيض المغناطيسي أي أن $F \propto B$.

وبذلك يكون: $F \propto BIL \Rightarrow F = \text{const.} BIL \rightarrow F = BIL$

◀ جيب الزاوية المحصورة بين السلك واتجاه المجال، وإذا كان السلك يصنع زاوية θ مع الفيض يكون:

$$F = BIL \sin(\theta)$$

حساب القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم موضوع في مجال مغناطيسي

◀ تتعين القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربائي شدته I وطوله L وموضوع في فيض كثافته B بحيث يمر السلك على خطوط الفيض بزاوية θ من العلاقة:

طول الجزء من السلك الموجود في المجال (m)

شدة التيار المار في السلك (A)

القوة المغناطيسية (N)

كثافة الفيض المغناطيسي (Tesla)

جيب الزاوية المحصورة بين السلك والمجال

$$F = BIL \sin(\theta)$$

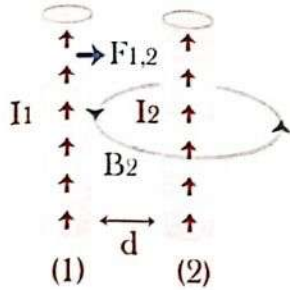
قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe



القوة المتبادلة بين سلكين متوازيين يحملان تيارين

مقارنة

القوة المغناطيسية التي يؤثر بها مجال الثاني على الأول

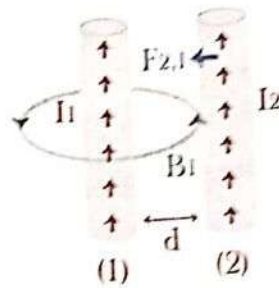


$$F_{1,2} = B_2 I_1 L \sin(90)$$

$$F_{1,2} = \frac{\mu I_2}{2\pi d} I_1 L$$

$$\therefore F_{1,2} = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$$

القوة المغناطيسية التي يؤثر بها مجال الأول على الثاني



$$F_{2,1} = B_1 I_2 L \sin(90)$$

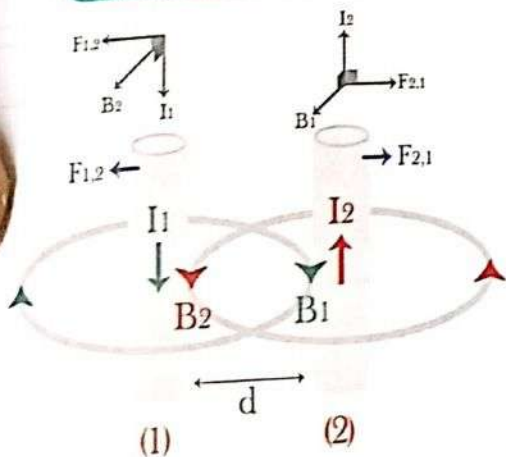
$$F_{2,1} = \frac{\mu I_1}{2\pi d} I_2 L$$

$$\therefore F_{2,1} = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$$

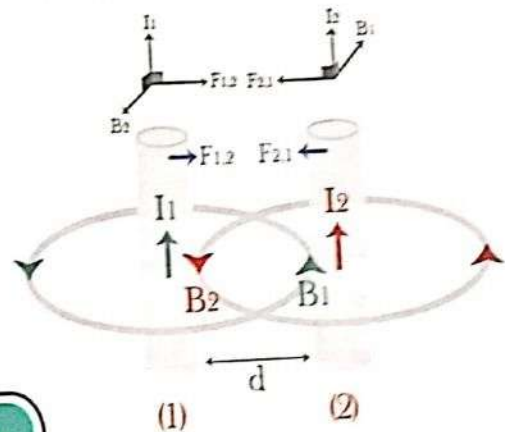
$$\therefore F_{1,2} = F_{2,1}$$

القوة المتبادلة بين السلكين متساوية، ويتوقف نوعها (تجاذب/تنافر) على اتجاه التيار في كل منهما

إذا كان التياران في عكس الاتجاه تكون القوة المتبادلة قوة تنافر



إذا كان التياران في نفس الاتجاه تكون القوة المتبادلة قوة تجاذب



التفسير

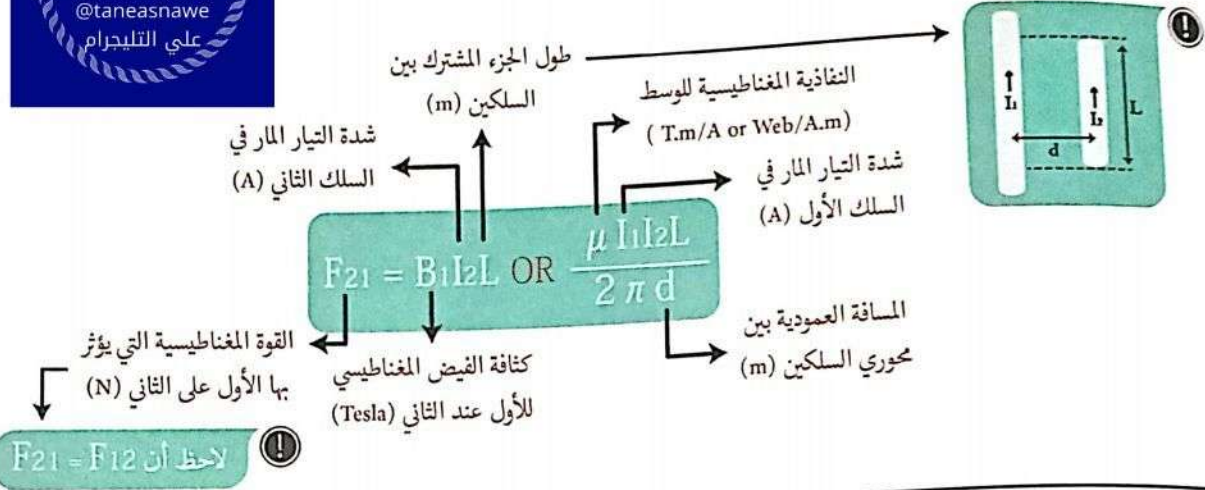
لأن محصلة كثافة الفيض بين السلكين أكبر من محصلة كثافة الفيض خارجهما فتتولد قوة مغناطيسية تحرك السلكين من الموضع الأعلى في كثافة الفيض (الداخل) إلى الموضع الأقل في كثافة الفيض (الخارج) فيتنافرا.

لأن محصلة كثافة الفيض خارج السلكين أكبر من محصلة كثافة الفيض بينهما فتتولد قوة مغناطيسية تحرك السلكين من الموضع الأعلى في كثافة الفيض (الخارج) إلى الموضع الأقل في كثافة الفيض (الداخل) فيتجاذبا.



حساب القوة المتبادلة بين سلكين متوازيين يحملان تيارين

تتبع القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين متوازيين يحملان تيارين من العلاقة:

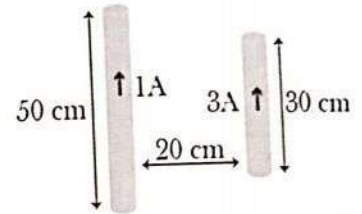


- ملاحظات
- مقدار القوة التي يؤثر بها الأول على الثاني تساوي القوة التي يؤثر بها الثاني على الأول (مهما كانت تياراتهما)
 - اتجاه القوة التي يؤثر بها الأول على الثاني (عكس) اتجاه القوة التي يؤثر بها الثاني على الأول.
 - ما حدث بين السلكين ليس اتزان بل هو فعل ورد فعل لذلك فالحملة بينهما ليست صفر.

في الشكل الموضح: احسب القوة المتبادلة بين السلكين وحدد نوعها.

$$F_B = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2 \pi d} = \frac{4 \pi \times 10^{-7} \times 1 \times 3 \times 30 \times 10^{-2}}{2 \pi \times 20 \times 10^{-2}} = 9 \times 10^{-7} \text{ N}$$

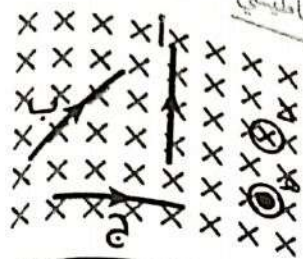
قوة تجاذب (التياران في نفس الاتجاه)



فجهد بكذ كان لم يخلق التوفيق...
ومن بعد فدعاء لتوفيق كان لم يخلق الجهد

..... Mr. M Abd El-mabood

عند وضع سلك مستقيم داخل محور ملف حلزوني بحيث يكون موازياً له وإمرار تيار في كل منهما فإن السلك لا يتأثر بقوة مغناطيسية لأن السلك عندئذ يكون موازياً لخطوط المجال المغناطيسي عند محور الملف وبالتالي فإن $\theta = 0$ أو $\theta = 180^\circ$ لذلك تكون $F = BIL \sin(\theta)$ تساوي صفراً



أمثلة للقوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم وموضوع في مجال مغناطيسي

$$(F_B)_1 = (F_B)_2 = (F_B)_3$$

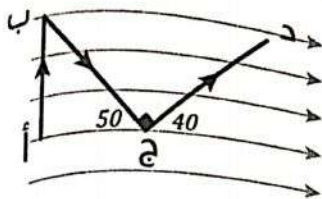
لأنهم متساويين في B, l, I
وكلهم متعامدين على المجال
 $\theta = 90^\circ$

$$(F_B)_3 = 0$$

لأن θ بين السلك والمجال = zero

$$(F_B)_4 = 0$$

لأن θ بين السلك والمجال = 180



$$F_B = BI(l \sin \theta)$$

$$B_{12} = B_{22} = B_{32}$$

$$I_{12} = I_{22} = I_{32}$$

$$(l \sin \theta) \rightarrow \text{أب} = \text{بج} = \text{جد}$$

الارتفاع العمودي

$$(F_B)_1 = (F_B)_2 = (F_B)_3$$

عند وضع سلك مستقيم موازي لمحور ملف حلزوني تكون القوة المغناطيسية المؤثرة بصفر لأنه يكون موازي لمجال الملف $\theta = 0$ أو 180°



ووحدةها $\text{Tesla} = \text{N/A.m}$

$$B = \frac{F_B}{IL \sin(\theta)}$$

كثافة الفيض المغناطيسي

هي كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة والتي إذا وضع عمودياً عندها سلك مستقيم طوله 1m وتياره 1A لتأثر بقوة مغناطيسية عمودية مقدارها 1N

التسلا

تقدر بالقوة المغناطيسية المؤثرة عمودياً على سلك مستقيم يمر به تيار كهربائي شدته 1A وطوله 1m وموضوع عمودياً عند تلك النقطة.

كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة B

لاحظ أن الإجابة تكون تبعاً للوحدة في السؤال

كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة 0.4 N/A.m

ما معنى قولنا أن

معنى ذلك أنه عند وضع سلك مستقيم طوله 1m وتياره 1A عمودياً عند تلك النقطة لتأثر بقوة مغناطيسية عمودية قدرها 0.4N

سلك طوله 30cm يمر به تيار شدته 4A وُضع عمودياً على اتجاه مجال مغناطيسي فتأثر بقوة مقدارها 6N احسب كثافة الفيض المغناطيسي، ثم احسب القوة التي يؤثر بها مجال مغناطيسي على نفس السلك عندما تكون الزاوية بينهما 30°.



$$A) F_B = BIL \rightarrow 6 = B \times 4 \times 0.3 \quad \therefore B = \frac{6}{4 \times 0.3} = \frac{6}{1.2} = 5T$$

$$B) F_B = BIL \sin(\theta) = 5 \times 4 \times 0.3 \times \sin(30) = 3N$$

سلكان متوازيان A , B يمر بالسلك A تيار شدته 5 A وبالسلك B تيار شدته 8A فإذا وضعت إبرة مغناطيسية بين السلكين وعلى بعد 10cm من السلك A ولم تنحرف. فهل التياران في اتجاه واحد أم في اتجاهين متضادين؟ ولماذا؟، ثم احسب:

- المسافة بين السلكين.
- القوة المؤثرة على سلك ثالث c طوله 2m ويمر به تيار شدته 2A موضوع مكان الإبرة إذا عكس اتجاه التيار في أحد السلكين.



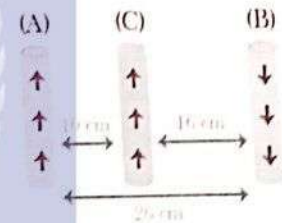
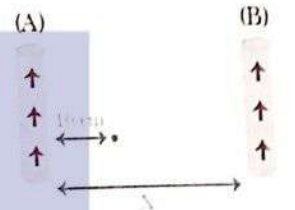
السلكان في اتجاه واحد، حتى يكون اتجاه الفيض الناشئ عن أحد السلكين مضاد لاتجاه الفيض الناشئ عن السلك الآخر حيث إن الإبرة موضوعة بين السلكين وليس خارجهما.

$$1) B_A = \frac{\mu I_A}{2\pi d_{A-C}} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 0.1} = 10^{-5} T$$

$$B_B = \frac{\mu I_B}{2\pi d_{B-C}} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 8}{2\pi \times (X - 0.1)} \quad (\text{عكس اتجاه مجال السلك A})$$

$$B_B = B_A \rightarrow \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 8}{2\pi \times (X - 0.1)} = 10^{-5} \quad \therefore X = 26 \text{ cm} \quad (\text{حيث X هي المسافة بين السلكين})$$

$$2) F_t = B_I c L = (2 \times 10^{-5}) \times 2 \times 2 = 8 \times 10^{-5} N$$

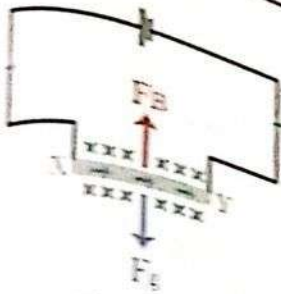


*I was a foolish little child, Crazy things I used to do
And all the pain I put you through, Mama now I'm here for
you ..
#Number_one_for_me*

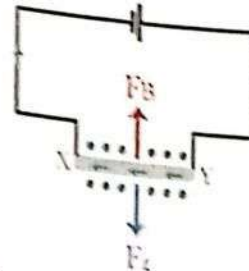
..... Mr. M Abd El-mabood

التيار (السلك المعلق أفقياً)

تأثير مجال خارجي



لكي يتزن السلك المعلق تؤثر عليه بقوة مغناطيسية عن طريق التأثير بمجال مغناطيسي داخل الصفحة



لكي يتزن السلك المعلق تؤثر عليه بقوة مغناطيسية لأعلى عن طريق التأثير بمجال مغناطيسي خارج الصفحة

$$F_B = F_g$$

$$BIL = m_{\text{سلك}} g = \rho_{\text{سلك}} Vol_{\text{سلك}} g = \rho ALg = \rho (\pi r^2) Lg$$

الملاحظة (طول السلك) L من طرفي المعادلة يكون (إذا لم يعطى L في السؤال):

$$BI = \rho Ag = \rho (\frac{\pi r^2}{L}) g$$

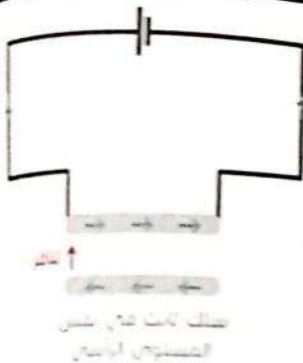
قناة العباقرة ٣ ث

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnaawe

تأثير مجال سلك آخر

التياران في عكس الاتجاه



ان في نفس الاتجاه



يمكن عمل ايزان بقوة تنافر أو تجاذب باستخدام سلك موازي للسلك الحر وفي مستوى رأسي واحد وكذا

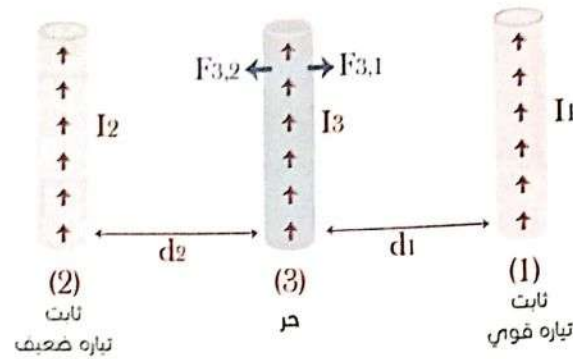
$$F_B = F_g$$

$$BIL = \mu \frac{I_1 I_2 L}{2 \pi d} = mg = \rho Vol g = \rho ALg = \rho (\pi r^2) Lg$$

CREATORS
TEAM

العباقرة ٣ ثانوي
@taneasnaawe
علي التليجرام

القوة المتبادلة بين ثلاثة أسلاك متوازية يحملون جميعاً تياراً كهربائياً

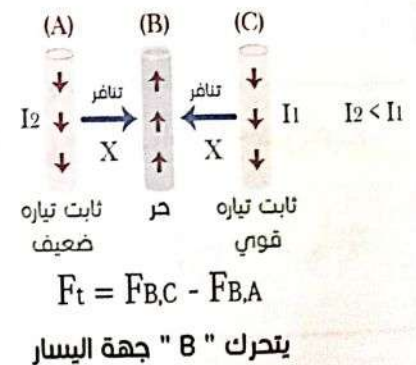
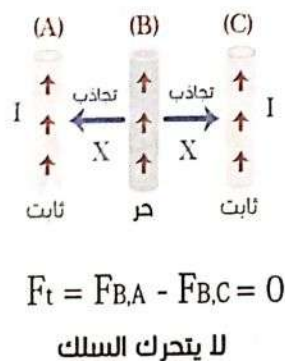
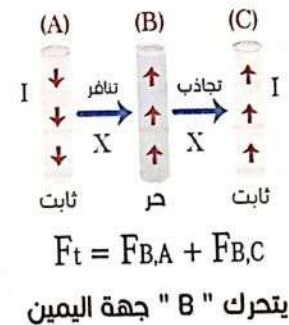
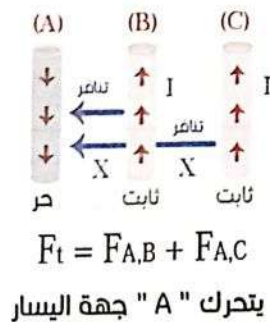


- هناك طريقتان لإيجاد محصلة القوة المؤثرة على السلك 3I :

$$A) B_t = B_1 - B_2 = \frac{\mu}{2\pi} \left(\frac{I_1}{d_1} - \frac{I_2}{d_2} \right) \rightarrow F_t = B_t I_3 L$$

$$B) F_t = F_{3,1} - F_{3,2} = \frac{\mu I_1 I_3 L}{2\pi d_1} - \frac{\mu I_2 I_3 L}{2\pi d_2} \rightarrow F_t = \frac{\mu I_3 L}{2\pi} \left(\frac{I_1}{d_1} - \frac{I_2}{d_2} \right) \text{ (الأفضل)}$$

أمثلة



الفصل الثاني: التأثير المغناطيسي في الدوائر الكهربائية وأجهزة القياس الكهربائية
التي يتوقف عليها عزم الازدواج المؤثر على ملف مستطيل يمر به تيار كهربائي قابل للدوران حول محور مازلي لطوله في مجال مغناطيسي منتظم



2. شدة التيار الكهربائي $\tau \propto I$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta \tau}{\Delta I} = BAN \sin(\theta)$$

$I (A)$

4. عدد لفات الملف $\tau \propto N$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta \tau}{\Delta N} = BIA \sin(\theta)$$

N

$\tau (N.m)$

1. كثافة الفيض المغناطيسي $\tau \propto B$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta \tau}{\Delta B} = IAN \sin(\theta)$$

$B (T)$

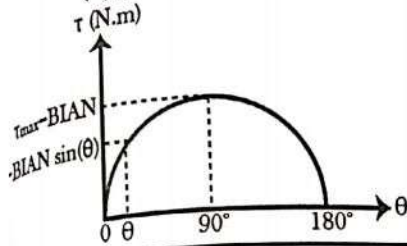
$\tau (N.m)$

3. مساحة وجه الملف $\tau \propto A$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta \tau}{\Delta A} = BIN \sin(\theta)$$

$A (m^2)$

أو الزاوية التي يصنعها الملف مع العمودي
المجال بدءاً من الوضع العمودي خلال نصف
دورة (علاقة جيبية)



5. جيب الزاوية المحصورة بين الملف
والعمودي على المجال $\tau \propto \sin(\theta)$

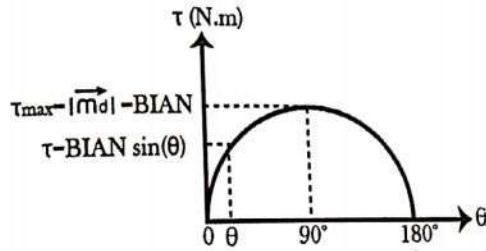
$\tau (N.m)$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta \tau}{\Delta \sin(\theta)} = BIAN$$

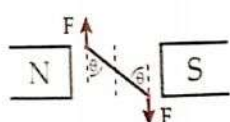
$\sin(\theta)$

علاقة عزم الازدواج المغناطيسي مع الزاوية التي يصنعها الملف مع العمودي على المجال بدءاً من
الوضع العمودي خلال نصف دورة:

ملاحظات



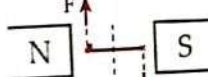
حادة θ



يتناقص عزم الازدواج مع الدوران لأن
 θ تتناقص عن 90° أو تزداد عن 90°
فتتناقص $\sin(\theta)$ فيتناقص τ حيث:

$$\tau = BIAN \sin(\theta)$$

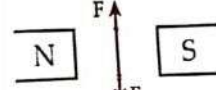
$\theta = 90^\circ$



عزم الازدواج أقصى لأن θ بين مستوى
الملف والعمودي على المجال $90^\circ =$
 $\tau = BIAN \sin(\theta), \sin(\theta) = 1$

$$\tau_{\max} = BIAN$$

$\theta = \text{Zero}, 180^\circ$



ينعدم العزم عندما يكون مستوى الملف
عمودياً على المجال لأن θ تكون 0° أو 180°
فتكون $\sin(\theta)$ تساوي صفراً فيكون:

$$\tau = 0$$

حساب

عزم الازدواج المؤثر على ملف مستطيل يمر به تيار كهربى

يتعين عزم الازدواج المؤثر على ملف مستطيل يمر به تيار كهربى I ومساحة وجهه A وعدد لفاته N قابل للدوران حول محور موازى لطوله في مجال مغناطيسى منتظم كثافته فيضيه B بحيث يميل على العمودي على المجال بزاوية θ من العلاقة:

شدة التيار الكهربى المار
في سلك الملف (A)

كثافة الفيض
المغناطيسى (Tesla)

عدد لفات الملف

$$\tau = BIAN \sin(\theta)$$

وحدة قياس العزم $N.m$
وليس الجول

عزم الازدواج
المغناطيسى ($N.m$)

مساحة وجه الملف
(m^2)

جيب الزاوية المحصورة بين
الملف والعمودي على المجال

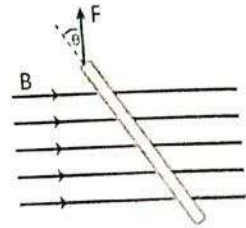
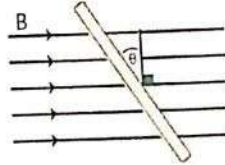
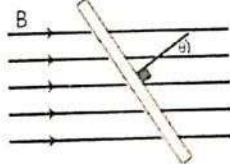
حيث θ :

أو الزاوية المحصورة بين العمودي
على الملف والمجال.

أو الزاوية المحصورة بين مستوي
الملف والعمودي على المجال.

الزاوية المحصورة بين مستوي
الملف وخط عمل القوة.

أو الزاوية المحصورة بين اتجاه عزم
ثنائى القطب (اتجاه الملف) والمجال.



قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

9 Amazing Magnet Gadgets!



Cool Video



CREATORS
TEAM

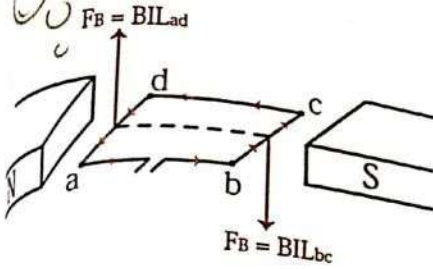
العباقرة ٣ ثانوي
@taneasnawe
علي التليجرام

Mr. M Abd El-mabood

ثانياً: عزم الازدواج المغناطيسي

استنتاج قانون عزم الازدواج المؤثر على ملف مستطيل يمر به تيار كهربائي وقابل للدوران حول محور موازي لطوله في مجال مغناطيسي منتظم

(أ) يجب الرسم على كتابه الاستنتاج



إذا وُضع ملف abcd يمر به تيار كهربائي في مجال مغناطيسي منتظم بحيث يكون مستوى الملف موازياً لخطوط الفيض فإن:

- الضلع ab مواز للمجال $\theta = 0$ ، والضلع cd مواز للمجال $\theta = 180^\circ$ إذن الضلعان ab, cd لا يتأثران بقوة مغناطيسية (في هذا الموضع).
- الضلع ad تياره عمودي خارج الصفحة فيتأثر بقوة مغناطيسية لأعلى، والضلع bc تياره عمودي داخل الصفحة فيتأثر بقوة مغناطيسية لأسفل.

إذن الملف يتعرض لقوتين متساويتين في المقدار ومتضادتين في الاتجاه لا تعملان على خط عمل واحد أي يتأثر الملف بازدواج يمكن حساب عزمه كما يلي:

عزم الازدواج $(\tau) =$ إحدى القوتين $(F) \times$ البعد العمودي بينهما (d)

$$\tau = F \cdot d$$

$$\tau = BIL_{ad} \cdot L_{ab}$$

$$\tau = BIA$$

ولعدد N من اللفات:

$$\tau = BIAN$$

(وذلك عندما يكون مستوى الملف موازياً للمجال)

وإذا كان مستوى الملف يصنع زاوية θ مع العمودي على المجال فإن:

$$\tau = BIAN \sin(\theta)$$

قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe



معلومة هشة في كتابك



بعض النجوم بعد ما تموت تتعامل معاملة مغناطيس عملاق جدا ليها مجال مغناطيسي ببعدي 10 بليون تسلا وده يعتبر أقوى مغناطيس في العالم بتاعنا



..... Mr. M Abd El-mabood

المغناطيس الدائم له عزم ثنائي قطب واتجاهه داخل جسم المغناطيس من الجنوب للشمال.



سلك طوله 10m و مقاومة المتر الواحد منه تساوي 2Ω . أوجد أكبر قيمة لعزم ثنائي القطب المؤثر عند تشكيل السلك على هيئة ملف وتوصيل طرفية بمصدر تيار مستمر قوته الدافعة 10V وتعرضه لفيض مغناطيسي كثافته 0.2T إذا كانت الزاوية بين الملف وخطوط الفيض المغناطيسي: $0^\circ - 3$ $60^\circ - 2$ $90^\circ - 1$

- عزم ثنائي القطب المغناطيسي لا يعتمد على الزاوية بين الملف وخطوط الفيض المغناطيسي حيث أن:

$$|\vec{m}| = IAN$$

وبالتالي فإن: $|\vec{m}|_{\max} = I (AN)_{\max}$ ، أكبر مساحة عند تشكيل السلك على هيئة دائرة من لفة واحدة:

$$I = \frac{V}{R_{\text{سلك}} \times L_{\text{سلك}}} = \frac{10}{2 \times 10} = 0.5A \quad A = \pi r^2 = \pi \cdot \left(\frac{L_{\text{سلك}}}{2\pi}\right)^2 = \pi \times \left(\frac{10}{2 \times \pi}\right)^2 = 7.958 \text{ m}^2$$

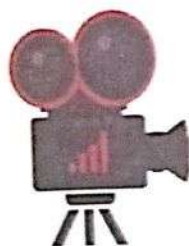
$$\therefore |\vec{m}|_{\max} = 0.5 \times 7.958 \times 1 = 3.98 \text{ A.m}^2$$

تذكر العلاقة:

$L = N \times 2\pi r$ ، حيث L طول السلك

بعض الكميات الفيزيائية والوحدات المكافئة

Φ_m	Weber - Tesla.m ² = $\frac{N.m}{A} = \frac{J}{A} = \frac{V.A.s}{A} = V.s = \Omega.A.s = \Omega.C$
B	Tesla = $\frac{\text{Weber}}{\text{m}^2} = \frac{N.m}{A.m^2} = \frac{J}{A.m^2} = \frac{V.s}{m^2} = \frac{\Omega.C}{m^2}$
μ	$\frac{\text{Weber}}{A.m} = \frac{V.s}{A.m} = \frac{\Omega.s}{m} = \frac{\text{Tesla.m}}{A}$



Cool Video

World's Simplest Electric Train



..... Mr. M Abd El-mabood

اليد اليمنى للمبر

البريمة اليمنى لماكسويل

قاعدة

الاستخدام:

تحديد اتجاه عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف

نص القاعدة (طريقة الاستخدام):

نضع البريمة عند مركز الملف ونديرها مع اتجاه التيار فيكون اتجاه اندفاعها هو اتجاه عزم ثنائي القطب.

لاحظ أن اتجاه عزم ثنائي القطب هو نفس اتجاه المجال المغناطيسي عند مركز الملف وبالتالي يتوقف على اتجاه التيار في الملف فقط

نضع أصابع اليد اليمنى الأربع مع اتجاه التيار فيكون اتجاه الإبهام هو اتجاه عزم ثنائي القطب

حساب

عزم ثنائي القطب المغناطيسي لملف

يتعين عزم ثنائي القطب للملف يمر به تيار كهربائي شدته I ومساحة مقطعه A وعدد لفاته N من العلاقة:

شدة التيار الكهربائي المار في سلك الملف (A)
عدد لفات الملف
القيمة العظمى لعزم الازدواج المغناطيسي ($N.m$)

$$|\vec{m}| = IAN = \frac{\tau_{\max}}{B}$$

عزم ثنائي القطب المغناطيسي ($N.m.T^{-1}$ أو $A.m^2$)
مساحة وجه الملف (m^2)
كثافة الفيض المغناطيسي (Tesla)

يتوقف عزم ثنائي القطب للملف على I, A, N فقط،
ينعدم بانعدام التيار.

التي يتوقف عليها عزم ثنائي القطب المغناطيسي لملف

العوامل

مساحة وجه الملف

$$|\vec{m}| \propto A$$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta |\vec{m}|}{\Delta A} = IN$$

$A (m^2)$

$|\vec{m}| (A.m^2)$

شدة التيار المار في الملف

$$|\vec{m}| \propto I$$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta |\vec{m}|}{\Delta I} = AN$$

$I (A)$

$|\vec{m}| (A.m^2)$

عدد لفات الملف

$$|\vec{m}| \propto N$$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta |\vec{m}|}{\Delta N} = IA$$

N

لا يعتمد عزم ثنائي القطب على أي من كثافة الفيض أو قيمة الزاوية بين المجال والعمودي على المجال



قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
@taneasnawe
رابط القناة



Mr. M Abd El-mabood

ملاحظات

ينطبق قانون العزم $\tau = BIAN \sin(\theta)$ على جميع الملفات سواء مستطيلة أو مربعة أو دائرية.

يكون العزم أقصى ما يكون ملف مكون من لفة واحدة لنفس طول السلك إذا شكّل على هيئة ملف دائري (بحيث يحقق أكبر قيمة للمقدار AN).

لاحظ أن عدد لفات الملف ونصف قطر الملف ترتبطان معاً من العلاقة: $L = N \times 2\pi r$ ، حيث L طول السلك

أكبر مساحة يمكن أن نحصل عليها لنفس طول السلك هي عند تشكيكه على هيئة دائرة

تطبيقات على عزم الازدواج:

(أ) أجهزة القياس التناظرية (الجلفانومتر ذو الملف المتحرك - الأميتر - الفولتميتر)
(ب) المحرك الكهربائي (الموتور).

يستمر الملف في الدوران حتى بعد انقطاع التيار (انعدام العزم)

علل

بسبب القصور الذاتي للملف

قناة العباقره ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

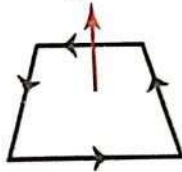


عزم ثنائي القطب المغناطيسي \vec{M}

عزم ثنائي القطب المغناطيسي

يقدر بعزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربائي ومستواه موازياً لمجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $1T$

اتجاه عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف



هو كمية متجهه؛ واتجاهها عمودي على المساحة في اتجاه تقدم برميّة اليد اليمنى في اتجاه الربط وهو اتجاه التيار

لاحظ

عزم ثنائي القطب 0.7 N.m.T^{-1}

يا معني قولنا أن

معنى ذلك أن عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربائي ومستواه موازياً لمجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $1T = 0.7 \text{ N.m}$

x

العمل القوي المغناطيسي تولد عزماً يعمل على دوران الملف (ومعه المؤشر) في اتجاه

شرح طريقة عمل الجلفانومتر ذو الملف المتحرك

- عند مرور التيار الكهربائي في الملف فإن القوى المغناطيسية تولد عزماً يعمل على دوران الملف (ومعه المؤشر) في اتجاه عزم الجلفانومتر.
- عقارب الساعة أو عكسها.
- يتولد في الملفين الزنبركيين عند دورانها مع الملف عزم ازدواج ناشئ عن ثلثها (عزم لي) في عكس اتجاه عزم الجلفانومتر.
- الناشئ عن مرور تيار في الملف، وترداد قيمته تدريجياً بزيادة زاوية انحراف المؤشر.
- يستقر الملف ويستقر المؤشر أمام قراءة معينة عندما يتوازن عزم الازدواج الناشئ عن التيار في الملف مع عزم الازدواج المغناطيسية مع عزم الازدواج الناشئ عن لي.
- المغناطيس الزنبركية (تكون محصلة العزم بصفر)، وتدل قراءة المؤشر على التدرج على قيمة شدة التيار.
- عندما يعكس اتجاه التيار في الملف فإن الملف والمؤشر يدوران في عكس الاتجاه.



جميع وتركيز خطوط الفيض داخل الملف يكون بواسطة وضع قلب من الحديد داخله. كما يتم كذلك على تثبيت الزاوية التي يصنعها الملف مع خطوط الفيض (حيث يظل مستواه دائماً موازي لخطوط الفيض) وتقليل قوى الاحتكاك وتسهيل حركة الملف.

«كل ذلك لكي تزداد حساسية الجلفانومتر بمعنى أن أقل تيار في الملف يولد عنده أكبر عزم الازدواج أي ينحرف مؤشر الجلفانومتر بمرور أقل تيار ويكون الانحراف ملحوظاً»

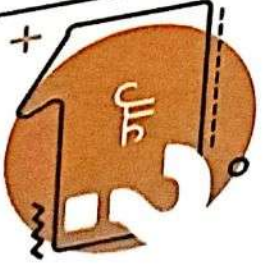
توقف حساسية الجلفانومتر على قوة المغناطيس، مساحة وجهه $S = \frac{BAN}{C}$ (المطابق) (قوة اللي) حيث: C ثابت اللفات الزنبركية حيث:

معلومة
إزائية

- زاوية انحراف مؤشر الجلفانومتر تتناسب طردياً مع عزم الازدواج الذي يتناسب طردياً مع شدة التيار في الملف؛ جزء
- B ثابتة حيث شدة الفيض المغناطيسي للمغناطيس ثابتة.
- A ثابتة - مساحة الملف ثابتة حيث يلف على إطار خفيف من الألومنيوم على شكل مستطيل.
- * عدد لفات الملف ثابتة.
- * $N \sin(\theta)$ ثابتة (تساوي 1) لأن خطوط الفيض على شكل أنصاف أقطار في الحيز الذي يدور فيه الملف بواسطة مغناطيس قطباه مقعران (فتكون $\theta = 90^\circ$ دائماً أثناء الدوران)؛ وبذلك يتناسب عزم الازدواج فقط مع شدة التيار $T = BAN$

لا يصلح الجلفانومتر ذو الملف المتحرك لقياس شدة التيارات الكهربائية العالية

- لأن مرور تيار عالي الشدة قد يسبب:
- انحراف كبير ومفاجئ ما يؤدي إلى اختلال التوازن الملف وقد ملفات اللي جزء من مرزئها
- يسبب خطأ في صفر التدرج.
- تولد حرارة في أسلاك الملف ما قد يسبب تلف الملف.



الجلفانومتر ذو الملف المتحرك

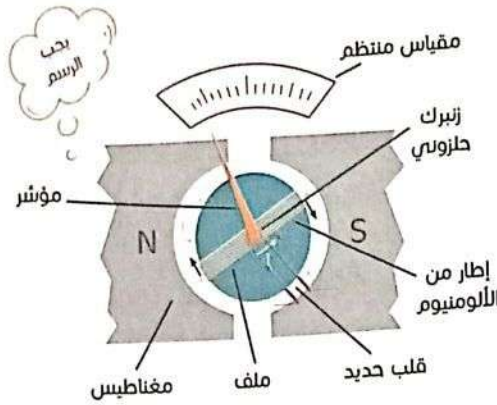
الاستخدام:

الاستدلال على وجود تيارات كهربائية مستمرة ضعيفة جدًا في دائرة ما بقياس شدتها وتحديد اتجاهها.

الأساس العلمي (فكرة العمل):

التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي؛ عزم الازدواج المؤثر على ملف قابل للدوران بين قطبي المغناطيس ويمر به تيار كهربائي ويدور بزاوية θ تتناسب طرديًا مع شدة التيار المار I .

التركيب:



قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe



- « ملف من سلك رفيع من النحاس معزول وملفوف حول إطار مستطيل خفيف من الألومنيوم قابل للدوران حول محوره.
- « قلب من الحديد المطاوع على هيئة أسطوانة ثابتة يوضع داخل الإطار المستطيل لتركيز خطوط الفيض المغناطيسي داخل الملف دون أن تلامس الإطار (أي لا تدور معه) كي لا تسبب عيبًا على حركة الملف بسبب وزنها فلا تقل الحساسية.
- « حوامل من العقيق يرتكز عليها الملف لتسهيل حركته وتقليل قوى الاحتكاك لأكبر درجة ممكنة بين محوري الملف والحجر الذي يرتكزان عليه فلا تؤثر قوى الاحتكاك على حساسية الملف.
- « مغناطيس قوي على شكل حذاء فرس توضع الأسطوانة والقلب الحديدي بين قطبيه المقعرين لجعل كثافة الفيض في الحيز الذي يتحرك فيه الملف ثابتة (مهما كانت زاوية الملف) حتى تكون خطوط الفيض بين قطبيه على هيئة أنصاف أقطار وبالتالي يصبح مستوى الملف في أي وضع أثناء دورانه موازيًا لخطوط الفيض فتصبح $\sin(\theta)$ ثابتة لحركة الملف بدورانه حول محوره وتكون زاوية انحراف المؤشر تتناسب فقط مع شدة التيار.
- « زوج من الملفات اللولبية (الزنبكية) أحدهما علوي والآخر سفلي وتعمل هذه الملفات على:
 - أ) التحكم في حركة الملف؛ إذ ينشأ عزم ازدواج في الملفين عندما يدور كل منهما بسبب لئهما في عكس اتجاه عزم الازدواج الناشئ عن مرور التيار في الملف وعندما يتساوى العزمان تتوقف حركة كل من الملف والملفات الزنبكية ويتوقف تبعًا لذلك المؤشر عند قراءة معينة تدل على شدة التيار في تلك اللحظة.
 - ب) يعملان كوصلات لخروج ودخول التيار من وإلى الملف.
 - ج) يعملان على عودة المؤشر والملف إلى وضعهما الأصلي بعد انقطاع التيار عن الملف.
- « مؤشر طويل خفيف يتحرك على تدريج صفه في المنتصف.

المحاضرة الرابعة: أجهزة القياس الكهربائي (الجلفانومتر والأميتر)

أجهزة القياس الكهربائي

مقارنة

غير مباشرة

- تعتمد على الاتزان الكهربائي.
- دقيقة جدًا. (ليست مجال دراستنا)

- مثل قنطرة هويستون والقنطرة المترية ومقياس الجهد.
- بطيئة، صعبة الاستخدام.

مباشرة

رقمية



- تعتمد فكرة عملها على الإلكترونيات الرقمية حيث تظهر أرقام على شاشة فتحدد القيمة المطلوبة.
- (سيتم دراسة فكرتها في الفصل الثامن)

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe

تناظرية



- تعتمد على وجود مؤشر يقف عند قراءة معينة فيعطي القيمة المطلوبة.
- تعتمد فكرة عملها على التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي ومن أمثلتها الأميتر والفولتميتر وأبسطها الجلفانومتر ذو الملف المتحرك وهي أجهزة سريعة، سهلة الاستخدام، وبها نسبة خطأ.
- (ستكون محل دراستنا في هذا الفصل)



الجلفانومتر ذو الملف المتحرك (الجلفانومتر الحساس)



هو جهاز من أجهزة القياس الكهربائي المباشرة التناظرية يستخدم للاستدلال على وجود تيارات كهربائية ضعيفة جدًا في دائرة ما وقياس شدتها وتحديد اتجاهها

الجلفانومتر
ذو الملف
المتحرك

هو جهاز يستخدم لقياس شدة التيارات الكبيرة وهو عبارة عن جلفانومتر حساس وُصل مع ملفه على التوازي مقاومة صغيرة جداً تُسمى مجزئ التيار R_S .

أميتر التيار المستمر

أميتر التيار المستمر

أميتر التيار المستمر

الاستخدام:

قياس شدة التيارات الكبيرة المستمرة موحدة الاتجاه.

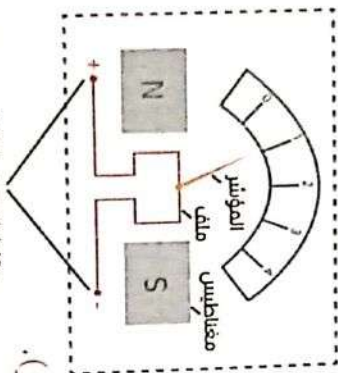


التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي: عزم الازدواج المؤثر في ملف يمر به تيار كهربائي قابل للدوران في مجال مغناطيسي.

طريقة التوصيل:

يوصل في الدائرة على التوالي حتى يمر به كل تيار الدائرة، وبالتالي تُضاف مقاومته لمقاومة الدائرة، بحيث يُوصل الطرف الموجب للأميتير بالجهد الموجب والطرف السالب بالجهد السالب للأميتير، وإذا انعكس التيار فلا بد من عكس التوصيل.

التركيب:



جلفانومتر R_g يوصل به مقاومة صغيرة جداً على التوازي مع ملفه يمر بها معظم التيار نسمى مجزئ التيار R_S وأهميتها:

- حماية ملف الجلفانومتر من الاحتراق فلا يمر فيه إلا تيار ضئيل يتحمله.
- زيادة مدى الجهاز حيث تمكنه من قياس تيارات أشد (تقليل حساسية الجهاز).
- تقليل مقاومة الجهاز حتى لا يؤثر على تيار الدائرة المراد قياسه تأثيراً كبيراً (زيادة دقة الجهاز).

مقاومة:

الأميتر المثالي مقاومته مهمة



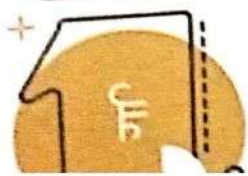
بها صغيرة جداً. على؟
بأحصلة مقاومتين على التوازي إحداها صغيرة جداً.

$$R_A = \frac{R_g R_S}{R_g + R_S}$$

وهذا حتى لا يؤثر كثيراً على تيار الدائرة المراد قياسه

الأميتر جهاز غير دقيق لقياس شدة التيار

لأن له مقاومة تضاف لمقاومة الدائرة حيث أنه يُوصل على التوالي وبالتالي يقيس تياراً أقل من التيار الأصلي



يجب معايرة الجلفانومتر بعد فترات مختلفة من الاستخدام
ذلك لأن قوة الـ θ في الزنبرك تنصف بكثرة الاستخدام، كما أن قوة المغانطيس تضعف



في قانون حزم الكهرية
 $T = B I A N \sin(\theta)$

لاحظ أن θ هي زاوية انحراف مؤشر الجلفانومتر عن وضع الصفر وليست θ في قانون حزم الكهرية
عندما تقل حساسية الجلفانومتر إلى العشر مثلاً فمعنى ذلك أن الجهاز أصبح قادراً على قياس تيارات أشد عشر مرات أي أن $I_g = 10 I$

لا يصلح الجلفانومتر ذو الملف المتحرك في قياس شدة التيار المتردد؛ لأن الفيض الناتج عن التيار المتردد يكثر ويقل فيغير اتجاه عزم الازدواج كل نصف دورة، فإذا كان التردد منخفض فسيذب المؤشر في اتجاهين متعاكسين، أما إذا كان التردد كبيراً فسيصبح القصور الذاتي للملف الاستجابة لهذا التغير (تتوقف المؤشر).

يمكن تحويل الجلفانومتر إلى (تطبيقات على الجلفانومتر):
(أ) أميتر التيار المستمر.
(ب) فولتميتر لقياس فرق الجهد.
(ج) أوميتر لقياس المقاومة الكهرية



جلفانومتر ذو ملف متحرك أميتر زاوية انحراف له من وضع الصفر 80° ، فإذا تيار شدته 30 mA كانت زاوية انحرافه عن وضع الصفر 60° ، احسب:
أ- حساسية الجلفانومتر.
ب- أقصى تيار يحمله ملف الجلفانومتر.

$$\frac{\theta}{I_g} = \frac{60}{30} = 2 \text{ deg/mA}$$

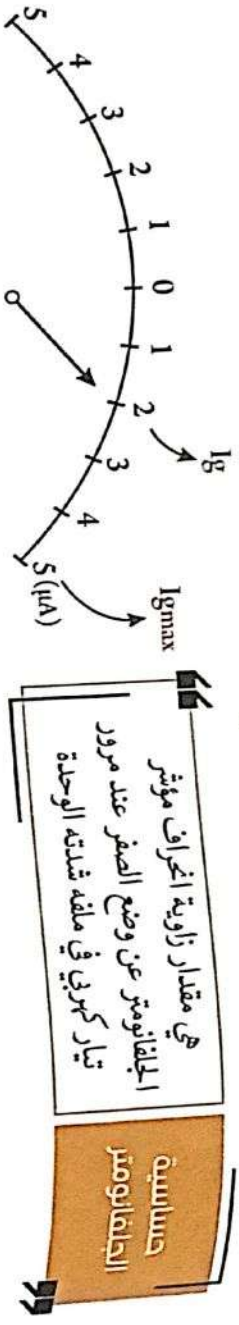
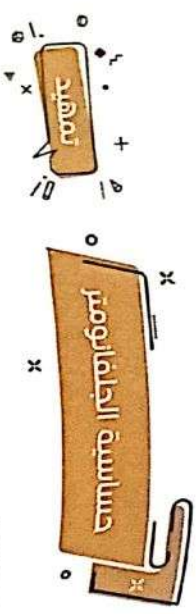
$$\frac{\theta_{\max}}{I_{g\max}} = 2 \rightarrow \frac{80}{I_{g\max}} \rightarrow I_{g\max} = 40 \text{ mA}$$



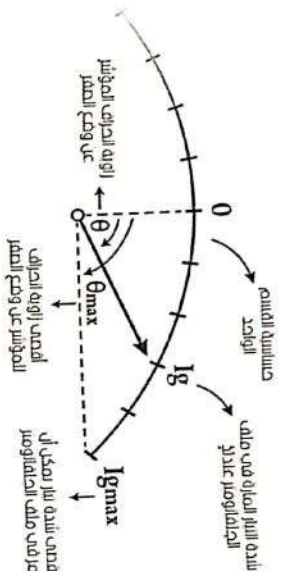
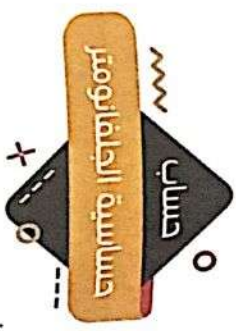
يكون تدرج الجلفانومتر الحساس من 20 قسم وينحرف مؤشره إلى مستوى عند مرور تيار شدته 0.1 mA أوجد حساسية الجرار.

$$\text{قسم} / \mu\text{A} = 10 = \frac{0.1 \times 2}{20} = 0.01 \text{ mA/قسم} = \frac{I_{g\max}}{N_{\text{قسم}}} = \text{حساسية القسم}$$

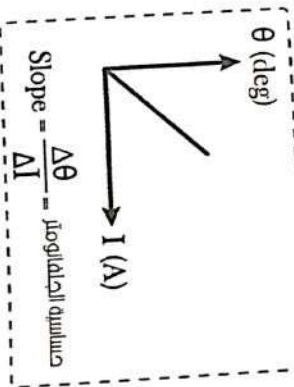
شدة التيار المراد في ملف الجلفانومتر = عدد الأقسام التي تحركها المؤشر \times حساسية القسم التي



- تكون أقسام التدرج في الجالغانومتر ذي الملف المتحرك متساوية (أي أنه منتظم التدرج)؛ لأن زاوية انحراف مؤشر الجالغانومتر تتناسب طردياً مع عزم الازدواج الذي يتناسب طردياً مع شدة التيار في الملف ($\theta \propto I$).
- يكون صفر تدرج الجالغانومتر (بداية موضع المؤشر) في منتصف التدرج؛ حتى يتمكن من تحديد اتجاه التيار المار في الملف.
- I_g هو أي تيار يمر في ملف الجالغانومتر (ولكن قد يُقصد به أحياناً عن أقصى تيار يمر في ملف الجالغانومتر I_{gmax}).

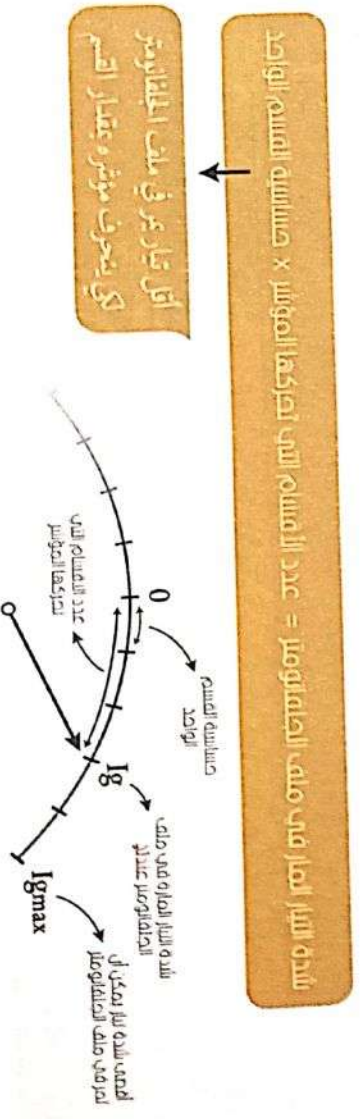


القانون الأول للحساسية (حساسية الجالغانومتر):



ثابت لا يعتمد على
زاوية انحراف مؤشر الجالغانومتر
عن وضع الصفر (deg)
أي من I_g أو θ (deg / μA)
 $\frac{\theta}{I_g} = \text{حساسية الجالغانومتر}$
شدة التيار في ملف الجالغانومتر (A)

القانون الثاني للحساسية (حساسية القسم):



الفصل الثاني: التيار الكهربائي، التيار الكهربائي وأجهزة القياس الكهربائي

استنتاج العلاقة بين حساسية الأميتر وحساسية الجلفانومتر

بالتعويض عن حساسية كل من الجلفانومتر والأميتر من العلاقة θ/I :

$$\frac{\text{حساسية الأميتر}}{\text{حساسية الجلفانومتر}} = \frac{\theta I_g}{I_A \theta} = \frac{I_g}{I_A} = \frac{V_g R_A}{R_g V_A} = \frac{R_A}{R_g} = \frac{R_g R_s}{(R_g + R_s) R_g} = \frac{R_s}{R_g + R_s}$$

$$\frac{\text{حساسية الأميتر}}{\text{حساسية الجلفانومتر}} = \frac{I_g}{I} = \frac{R_A}{R_g} = \frac{R_s}{R_g + R_s}$$

جلفانومتر مقاومة ملفه 2Ω يتطلب انحرافه الى نهاية تدريجه مرور تيار شدته 1mA ، ما هي مقاومة مجزئ التيار الذي يجب استخدامه لتحويل الجلفانومتر الى النهاية العظمى لتدريجه 1A ؟



$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{0.005 \times 2}{1 - 0.005} = \frac{2}{1999} = 0.01\Omega$$

جلفانومتر مقاومة ملفه 0.1Ω ويقرأ عند نهاية تدريجه تياراً شدته 5A ، اذن قراءته الى 10 أمثالها. ما قيمة مقاومة مجزئ التيار اللازمة؟



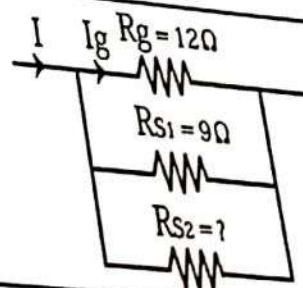
$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{I_g \times 0.1}{10 I_g - I_g} = \frac{0.1}{9} = 0.011\Omega$$

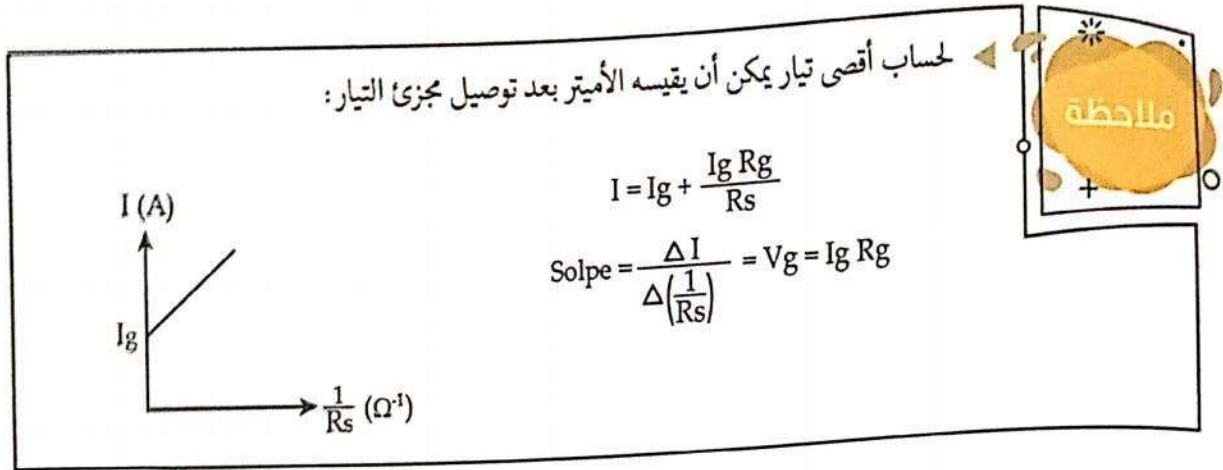
جلفانومتر مقاومته 12Ω وصل بمجزي مقاومته 9Ω ، فما مقدار المقاومة توصيلها مع الجلفانومتر والمجزي علي التوازي حتى يمر في الجلفانومتر من التيار الكلي؟



$$R_{st} = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{0.2I \times 12}{I - 0.2I} = 3\Omega$$

$$\frac{R_{s1} R_{s2}}{R_{s1} + R_{s2}} \rightarrow 3 = \frac{9 \times R_{s2}}{9 + R_{s2}} \quad \therefore R_{s2} = 4.5\Omega$$





وحدث هذا حتى لو كانت مقاومة المجزئ أكبر من مقاومة الجلفانومتر، لأن تيار الأميتر الكلي I هو مجموع تيار الجلفانومتر I_g والمجزئ I_g معاً

حساسية الأميتر

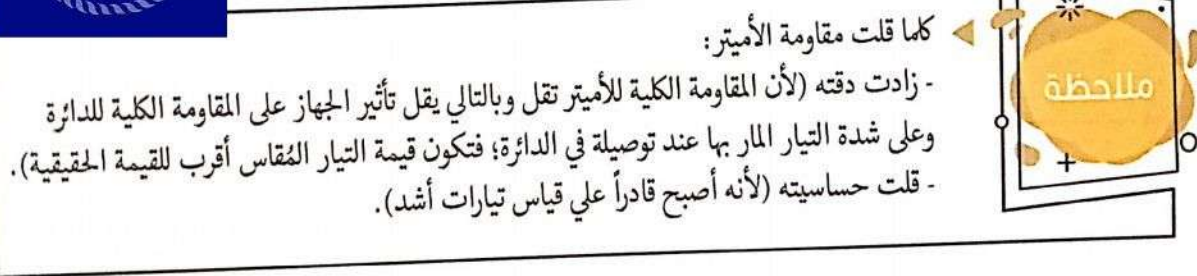
عند توصيل مجزئ التيار يتمكن الجهاز من قياس تيارات أشد وبالتالي تقل الحساسية حيث إن حساسية الجهاز θ/I ، وإذا تسبب وجود مجزئ التيار في أن يقيس الجهاز تياراً s أمثال ما كان يقيسه مثلاً فإنه يُقال أن الحساسية قد قلت إلى الخمس.

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe



- مثال: جلفانومتر قلت حساسيته للربع عند توصيله بمجزئ للتيار:
- أصبح قادر علي قياس تيارات أشد ما كان يقيسه بمقدار 4 مرات.
- مقاومته قلت للربع.
- عن طريق توصيله بمجزئ علي التوازي مقاومته $1/3$ مقاومة الجلفانومتر ($R_s = 1/3 R_g$).



كيف يمكنك تحويل الجلفانومتر إلى أميتر

- 1- نقوم بتوصيل مقاومة صغيرة جداً معه على التوازي (R_s).
- 2- نقوم بإعادة معايرة التدريج بحيث يقيس التيار الكلي في الدائرة.



الفكرة العامة مجزئ التيار هي توصيل مقاومة صغيرة جدًا على التوازي مع ملف الجلفانومتر لجعله يقيس شدة تيار أعلى (زيادة مدى الجهد) مقاومة صغيرة جدًا توصل مع ملف الجلفانومتر على التوازي لتحويله إلى أميتر يقيس شدة تيار أكبر

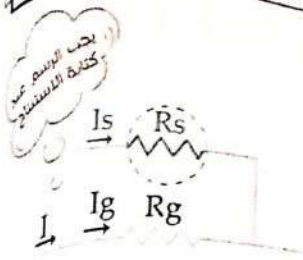
لاحظ

مجزئ التيار R_s

مجزئ التيار

استنتاج قانون مجزئ التيار R_s

تتصل مقاومة الجلفانومتر R_g ومقاومة مجزئ التيار R_s على التوازي.



يجب رسم دارة كنهة المستخرج

- التيار الكلي المراد قياسه I ينقسم إلى جزئين:
- (أ) يمر الجزء الأكبر من هذا التيار في المجزئ لصغر مقاومته بالنسبة لمقاومة الجلفانومتر ويكون I_s .
- (ب) يمر الجزء الأصغر من التيار الكلي في ملف الجلفانومتر وشدة I_g فلا يتعرض الملف للتلف.
- عندئذ يكون:

$$I = I_g + I_s \rightarrow I_s = I - I_g$$

- الملف والمجزئ عبارة عن مقاومتين متصلتان على التوازي فيكون فرق الجهد بين طرفيهما متساوي؛ لذلك:

$$V_g = V_s \rightarrow I_g R_g = I_s R_s \rightarrow I_g R_g = (I - I_g) R_s$$

$$\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

قانون

مجزئ التيار R_s

تتبع قيمة مقاومة مجزئ التيار الواجب توصيله مع ملف جلفانومتر مقاومته R_g ليكونا معاً أميتر يقيس تيار كلي I من العلاقة:

شدة التيار المارة في
ملف الجلفانومتر (A)

مقاومة ملف
الجلفانومتر (Ω)

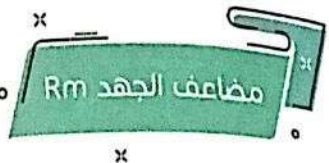
$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

شدة التيار
الأميتر

عندما يمر في الملف الجلفانومتر أقصى تيار يتحمله I_{gmax} يكون I عندئذ هو أقصى تيار يمكن أن يمر في الأميتر (مدى الأميتر)

شدة التيار في الأميتر = عدد الأقسام التي تتحركها مؤشر الأميتر * حساسية القسم الواحد

الفكرة العلمية لمضاعف الجهد هي توصيل مقاومة كبيرة جدًا على التوالي مع ملف الجلفانومتر لجعله يقيس فروق جهد أكبر (زيادة مدى الجهاز).

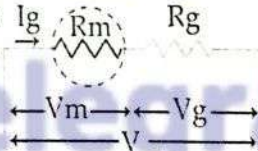


مقاومة كبيرة جدًا توصّل مع ملف الجلفانومتر على التوالي لتحويله إلى فولتميتر يقيس فروق جهد أكبر

مضاعف الجهد

استنتاج قانون مضاعف الجهد Rm

(أ) يجب الرسم عند كتابة الاستنتاج



تتصل مقاومة الجلفانومتر Rg ومقاومة مضاعف الجهد Rm على التوالي.

فرق الجهد الكلي المراد قياسه V ينقسم إلى جزئين:

(أ) يستهلك الجزء الأكبر من هذا الجهد في المضاعف لكبر مقاومته بالنسبة لمقاومة الجلفانومتر ويكون Vm.

(ب) يستهلك الجزء الأصغر من الجهد الكلي في ملف الجلفانومتر ويكون Vg.

عندئذ يكون:

$$V = V_g + V_m \rightarrow V_m = V - V_g$$

الملف والمضاعف عبارة عن مقاومتين متصلتان على التوالي فتكون شدة التيار فيهما متساوية (Ig)؛ لذلك:

$$I_g R_m = V - I_g R_g$$

$$\therefore R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$$



تتعين قيمة مقاومة مضاعف الجهد الواجب توصيله مع ملف جلفانومتر مقاومته Rg ويمر بهما تيار Ig ليكونا معاً فولتميتر يقيس فرق جهد كلي V من العلاقة:

فرق الجهد الكلي
الفولتميتر (V)

مضاعف الجهد (Ω)

مقاومة ملف الجلفانومتر (Ω)

$$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g} = \frac{V - V_g}{I_g}$$

شدة التيار المارة في ملف الجلفانومتر والمضاعف (A)

فرق الجهد على ملف الجلفانومتر (V)

عندما يمر في الملف الجلفانومتر أقصى تيار يتحمّله Igmax يكون V عندئذ هو أقصى فرق جهد يمكن أن يقيسه الفولتميتر (مدى الفولتميتر)

فرق الجهد الذي بنفسه الفولتميتر = عدد الأقسام التي تحركها مؤشر الفولتميتر × حساسية القسم الواحد

المحاضرة الخامسة: تابع أجهزة القياس الكهربى

فولتمتر التيار المستمر

فولتمتر التيار المستمر

فولتمتر التيار المستمر

الاستخدام:

قياس فروق الجهد المستمرة الكبيرة، قياس القوة الدافعة الكهربائية للبطارية.



فكرة العمل:

التأثير المغناطيسي للتيار الكهربى؛ عزم الازدواج المؤثر في ملف يمر به تيار كهربى قابل للدوران في مجال مغناطيسى.

طريقة التوصيل:

يتصل الجهاز على التوازي في الدائرة الكهربائية - حتى يكون فرق جهده مساوياً لفرق الجهد المراد قياسه - ؛ بحيث يوصل الموجب للفولتمتر بالجهد الموجب والطرف السالب بالجهد السالب، وإذا انعكس فرق الجهد فلا بد من عكس الترميز.

التركيب:

جلفانومتر R_g يوصل به مقاومة كبيرة جداً على التوالي مع ملفه تسمى مضاعف الجهد R_m وأهميتها :

- 1- حماية ملف الجلفانومتر من الاحتراق فلا يمر فيه إلا تيار ضئيل يتحملة.
- 2- زيادة مدى الجهاز حيث تمكنه من قياس فروق جهد أكبر (تقليل حساسية الجهاز).
- 3- تكبير المقاومة الكلية للجهاز فلا يسحب إلا جزء ضئيل من تيار الدائرة فلا يؤثر كثيراً على فرق الجهد المراد قياسه (الجهاز).

المقاومة:

قيمتها كبيرة جداً. نتيجة ل..

لأنها محصلة مقاومتين على التوالي إحداها كبيرة جداً.

الفولتمتر المثالى مقاومته كبيرة (تعتبر مالانهاية)



$$RV = R_g + R_m$$

وهذا حتى لا يسحب الجهاز إلا جزءاً ضئيلاً من تيار الدائرة فلا يؤثر كثيراً على فرق الجهد المراد قياسه

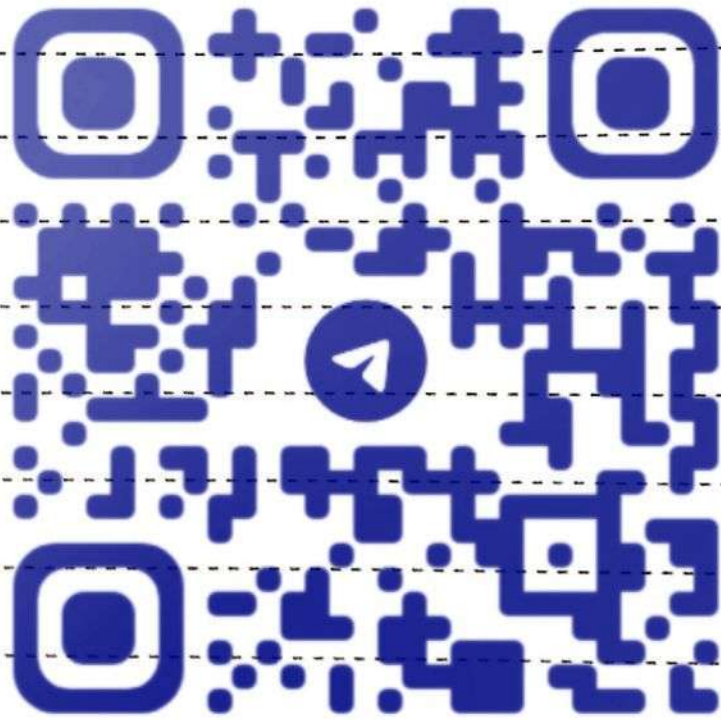
معلومة مش فية كتابك



- تسخينك لمغناطيس او إنك تدق عليه بعنف ممكن
يخليه يفقد خواصه المغناطيسية لأن ده هيغير ترتيب
الجزئيات جواه

CREATORS
TEAM

3 SECONDARY



@TANEASNAWE

(المقاومة الكلية للآميتير) $R_A = \frac{R_g R_s}{R_g + R_s}$
 (المقاومة الكلية للفولتميتر) $R_V = R_g + R_s$

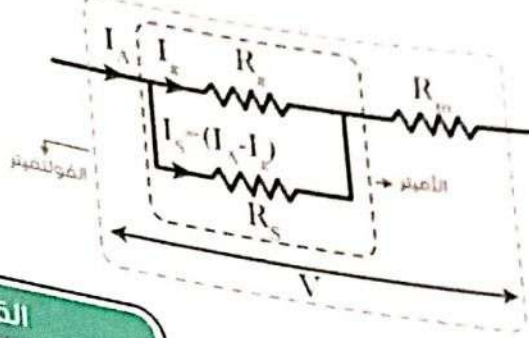
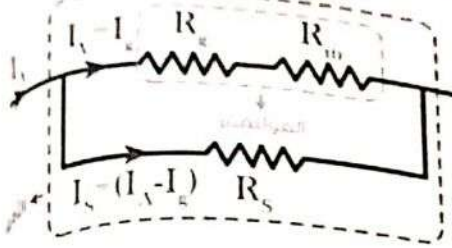
تحويل الفولتميتر إلى أميتر

الأميتر والفولتميتر معاً

مقارنة

تحويل الأميتر إلى فولتميتر

الدائرة المعبرة



تستبدل كل V بـ I_g
 الجلفانومتر هنا أصبح فولتميتر

$$I_A = I_V + I_S \rightarrow I_A = I_V + \frac{I_V R_V}{R_S}$$

OR

$$I_A = I_g + \frac{I_g R_V}{R_S}$$

لاحظ أن تيار الفولتميتر I_V
 هو نفسه تيار الجلفانومتر I_g

$$R_S = \frac{I_g R_V}{I - I_g}$$

تستبدل كل A بـ V
 الجلفانومتر هنا أصبح أميتر

$$V = I_A (R_A + R_m)$$

OR

$$V = I_g R_g + I_A R_m$$

لاحظ أن فرق الجهد على
 الأميتر $I_A R_A$ هو نفسه فرق
 الجهد على الجلفانومتر $I_g R_g$

$$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_A} = \frac{V - V_g}{I_A}$$

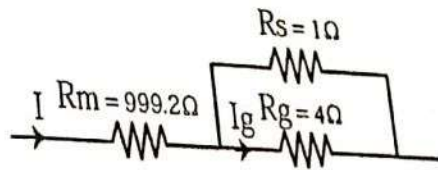
جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 4Ω وأقصى تيار يتحمله $1mA$ وصل ملفه
 التوازي بمقاومة مقدارها 1Ω ليكوناً معاً جهازاً واحداً، ثم وصل هذا الجهاز على
 التوالي بمقاومة مقدارها 999.2Ω ليكوناً فولتميتر. احسب أقصى فرق
 يمكن أن يقيسه هذا الفولتميتر.

مثال 3!

$$V = I_A \left(\frac{R_g R_s}{R_g + R_s} + R_m \right)$$

$$I_g + \frac{I_g R_g}{R_s} = 10^{-3} + \frac{10^{-3} \times 4}{1} = 5 \times 10^{-3} A$$

$$\therefore V = 5 \times 10^{-3} \times \left(999.2 + \frac{4 \times 1}{4 + 1} \right) = 5V$$



استنتاج العلاقة بين حساسية الأميتر وحساسية الجلفانومتر

بالتعويض عن حساسية كل من الجلفانومتر والفولتميتر من العلاقة θ/V :

$$\frac{\text{حساسية الفولتميتر}}{\text{حساسية الجلفانومتر}} = \frac{\theta V_g}{V \theta} = \frac{V_g}{V} = \frac{I_g R_g}{I_g (R_g + R_m)} = \frac{R_g}{R_g + R_m} = \frac{R_g}{R_v}$$

$$\frac{\text{حساسية الفولتميتر}}{\text{حساسية الجلفانومتر}} = \frac{V_g}{V} = \frac{R_g}{R_g + R_m} = \frac{R_g}{R_v}$$

يكون صفر تدريج الجلفانومتر (بداية موضع المؤشر) في منتصف التدريج، بينما يكون صفر تدريج الأميتر والفولتميتر (بداية موضع المؤشر) في أقصى يسار التدريج.



جلفانومتر مقاومة ملفه 0.1Ω و يبلغ أقصى انحراف له عندما يمر به تيار شدته 1 mA احسب المقاومة المضاعفة للجهد اللازمة لتحويله إلى فولتميتر يصلح لقياس فرق جهد نهايته العظمى 50 V .



$$V_g = I_g R_g = 0.001 \times 0.1 = 1 \times 10^{-4} \text{ V}$$

$$R_s = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{50 - 1 \times 10^{-4}}{1 \times 10^{-3}} = 49999.9 \Omega$$

إلاحظ هنا أن المقاومة الكلية للفولتميتر هي:

$$R_v = 49999.9 + 0.1 = 50000 \Omega = 50 \text{ K}\Omega$$

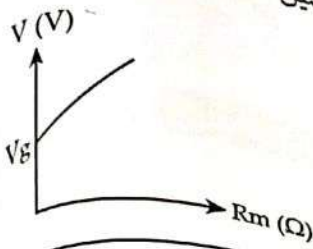
معلومة هاش فيه كتابك



المجال المغناطيسي للأرض أضعف 1000 مرة من القضيب المغناطيسي العادي وده يمكن عكس اللي أنت متوقعه.



لحساب أقصى فرق جهد يمكن أن يقيسه الفولتميتر بعد توصيل مضاعف الجهد:



$$V = V_g + V_m = I_g (R_g + R_m)$$

$$\text{Solpe} = \frac{\Delta V}{\Delta R_m} = I_g$$

ملاحظة

ويحدث هذا حتى لو كانت مقاومة المضاعف أقل من مقاومة الجلفانومتر؛ لأن فرق الكلي للفولتميتر V هو مجموع فروق الجهد على كل من الجلفانومتر V_g والمضاعف V_m .

حساسية الفولتميتر

عند توصيل مضاعف الجهد يتمكن الجهاز من قياس جهود أكبر وبالتالي تقل الحساسية حيث إن حساسية الجهاز وإذا تسبب وجود مضاعف الجهد في أن يقيس الجهاز بهذا 5 أمثال ما كان يقيسه مثلاً فإنه يُقال أن الحساسية قلّت الخمس.

مثال: جلفانومتر قلت حساسيته إلى الخمس عند توصيله بمضاعف للجهد:

- أصبح قادر علي قياس فروق جهداً 5 أمثال ما كان يقيسه.

- مقاومته تزداد إلى 5 أمثالها.

- عن طريق توصيله بمضاعف علي التوالي مقاومته 4 مقاومة الجلفانومتر ($R_m = 4R_g$).

كلما زادت مقاومة الفولتميتر:

- زادت دقته (لأن المقاومة الكلية للفولتميتر تزداد وبالتالي عند توصيله على التوازي في الدائرة التيار الذي يسحبه من تيار الدائرة فيقل تأثير الجهاز على فرق الجهد المطلوب قياسه؛ فتكون فرق الجهد المُقاس أقرب للقيمة الحقيقية).

- قلت حساسيته (لأنه أصبح قادراً علي قياس فروق جهد أكبر).

ملاحظة

كيف يمكنك تحويل الجلفانومتر إلى فولتميتر

1- نقوم بتوصيل مقاومة كبيرة جداً مع ملفه على التوالي (R_m).

2- نقوم بإعادة معايرة التدرج ليقاس فرق الجهد بين طرفيه.

الشرح

1- تدريج الأوميتير عكس تدريج الأميتير 2- تدريج الأوميتير غير منتظم



- 1- لأن المقاومة والتيار يتناسبان تناسباً عكسياً نظراً لثبوت فرق الجهد.
- 2- لأن شدة التيار لا تتناسب عكسياً مع المقاومة المجهولة فقط بل تتناسب عكسياً مع مجموع المقاومة المجهولة والمقاومة العيارية.

+

ملاحظة

عند أقصى انحراف لتدريج الميكرو أميتير (صفر تدريج الأوميتير) تتعدم المقاومة الخارجية؛ وذلك عند ملائمة طرفي الاختيار ببعضهما



- نوع التدريج غير المنتظم:
- (أ) يزداد بمقادير متساوية خلال مسافات غير متساوية.
 - (ب) يزداد بمقادير غير متساوية خلال مسافات متساوية.
- يقيس الأوميتير مقاومات من 0 إلى ∞ .



يعبر التدريج عن قيمة المقاومة الموصلة بين طرفي التوصيل فقط وليس عن المقاومة الكلية

تدريج الأوميتير

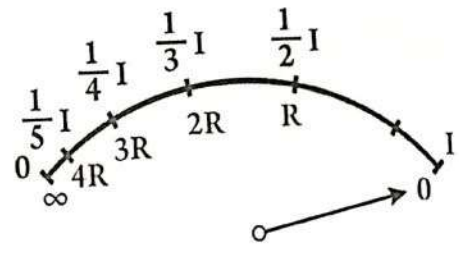
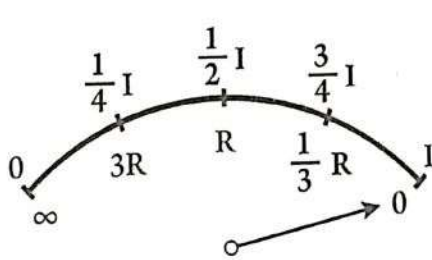
مقارنة

يزداد بمقادير غير متساوية خلال مسافات متساوية

يزداد بمقادير متساوية خلال مسافات غير متساوية

شكل التدريج

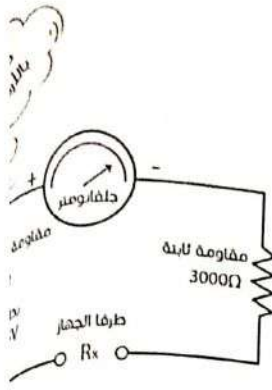
حيث R هي مقاومة الأوميتير



القوة الدافعة الكهربائية للعمود المستخدم في دائرة الأوميتير ثابتة

حتى لا تتغير شدة التيار أثناء ضبط مؤشر الأوميتير أو أثناء استخدامه؛ حيث تكون شدة التيار تتناسب عكسياً مع قيمة المقاومة عند ثبوت بقية العوامل وهي القوة الدافعة الكهربائية بالدائرة





الأوميتير المعتاد (العياري)

- التركيب: - ميكروأميتر مداه $400\mu A$ ومقاومته 250Ω .
- بطارية جهدها $1.5V$ ومقاومتها الداخلية مهمة $r=0$.
- مقاومة ثابتة 3000Ω ، توصل على التوالي مع الميكروأميتر.
- مقاومة متغيرة مداه 6565Ω نأخذ منها 500Ω ، توصل على التوالي مع الميكروأميتر.

حساب قيمة المقاومة المطلوبة لكي ينحرف المؤشر إلى نهاية التدرج :

$$R_{\text{مؤشر}} = \frac{V_B}{I_{\text{max}}} = \frac{1.5}{400 \times 10^{-6}} = 3750 \Omega \rightarrow [3000\Omega \text{ (ثابتة)} + 500\Omega \text{ (متغيرة)} + 250\Omega \text{ (ميكروأميتر)}]$$

المقاومة العيارية =
المقاومة الثابتة + المقاومة المتغيرة

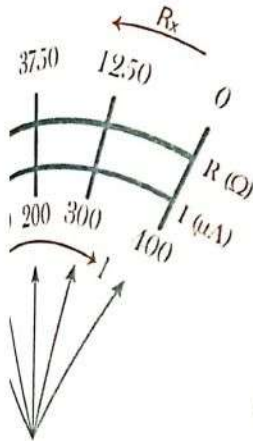
- 1- مقاومة ثابتة في دائرة الأوميتير
- 2- مقاومة متغيرة في دائرة الأوميتير

مقاومة ثابتة: لحماية ملف الجلفانومتر.

مقاومة متغيرة: للتحكم في شدة التيار المار في الجهاز؛ بحيث تكون أقصى ما يتحملة الما
فينحرف المؤشر إلى نهاية تدرج الميكروأميتر والذي يعتبر بداية (صفر) تدرج الأوميتير
قبل إدماج أي مقاومة جديدة (وذلك للحصول على قراءة صحيحة).



شرح طريقة معايرة الأوميتير



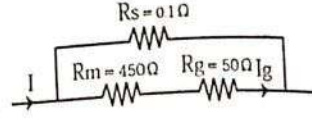
Q)	I (μA)
400	
200	
100	
0	

- يتم حساب القيمة المطلوبة للمقاومة المتغيرة ($R_v = 500\Omega$) في الأوميتير العياري حتى يمر أقصى تيار للجلفانومتر ($400\mu A$)؛ وذلك بملامسة طرفي الاختبار ببعضهما.
- يتم معايرة الجهاز بدلالة قيمة المقاومة التي يتم إدخالها (R_x) كالآتي:
- عند توصيل مقاومة خارجية تساوي مقاومة الدائرة ($R_x = 3750\Omega$) بين طرفي الاختبار يقل التيار المار وينحرف المؤشر إلى نصف التدرج ($200\mu A$).
- عند توصيل مقاومة خارجية تساوي ضعف مقاومة الدائرة ($R_x = 7500\Omega$) بين طرفي الاختبار ينحرف المؤشر إلى $\frac{1}{3}$ التدرج ($\frac{400}{3}\mu A$).
- عند توصيل مقاومة خارجية تساوي 3 أمثال مقاومة الدائرة ($R_x = 11250\Omega$) بين طرفي الاختبار ينحرف المؤشر إلى $\frac{1}{4}$ التدرج ($100\mu A$).
- يتم كتابة النتائج التي حصلت عليها على كل من تدرجي الجلفانومتر والأوميتير، ويعبرّ التدرج عن قيمة المقاومة الموصلة بين طرفي التوصيل فقط وليس عن المقاومة الكلية.

مثال ١٣
جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 50Ω ينحرف مؤشره إلى نهاية تدريجة إذا مر به تيار شدته $0.002A$ ، وُصل بمقاومة مضاعفة للجهد مقدارها 450Ω لتحويله إلى فولتميتر، فما أقصى فرق جهد يستطيع قياسه؟ وإذا أُريد استخدام الفولتميتر لقياس شدة التيار بتوصيله بمجربى مقدار 0.1Ω ، فما أقصى تيار يستطيع قياسه؟

$$V_{\max} = I_g (R_g + R_m) = 0.002 \times (50 + 450) = 1 \text{ V}$$

$$I_A = I_g + \frac{I_g R_v}{R_s} = 0.002 + \frac{0.002 \times (50 + 450)}{0.1} = 10.002 \text{ A}$$



جهاز يستخدم لقياس مقاومة مجهولة في دائرة ما بطريقة مباشرة وهو عبارة عن جلفانومتر حساس وُصل مع ملفه على التوالي مقاومة عيارية ثابتة ومقاومة متغيرة وعمود كهربائي

الأوميمتر

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



الأوميمتر

الاستخدام:

قياس مقاومة مجهولة في دائرة ما بطريقة مباشرة

الأساس العلمي (فكرة العمل)

$$I = \frac{V}{R_t} \quad \text{تناسب التيار والمقاومة تناسباً عكسياً نظراً لثبوت فرق الجهد تبعاً لقانون أوم}$$

شرح فكرة العمل:

- يعتمد قياس مقاومة ما على شدة التيار الذي يمر في الدائرة، الانخفاض في الجهد عبر المقاومة حيث $R_t = V/I$
- إذا ظل فرق الجهد ثابتاً ومعلومًا فليس هناك داعٍ لوجود الفولتميتر ويمكن رفعه من الدائرة.
- عندئذ يمكن معايرة الجلفانومتر ليعطي قيمة المقاومة مباشرة فإذا زادت المقاومة الكلية تقل شدة التيار المار في الدائرة بالتالي تقل قراءة الجلفانومتر، ويمكن معايرة الجلفانومتر ليعطي قيمة المقاومة المجهولة مباشرة.

لريقة التوصيل:

صل طرفا الجهاز بطرفي المقاومة المراد قياس قيمتها (R_x).

كيب:

فانومتر + مقاومة عيارية + بطارية بحيث عند تلامس طرفي التوصيل ببعضهما ينحرف المؤشر إلى نهاية تدريج كروأميتر والتي تعتبر صفر تدريج الأوميمتر.

قناة العباقرة ٣ ث

علي تطبيق Telegram

الفصل الأول

رابط القناة @taneasnawe

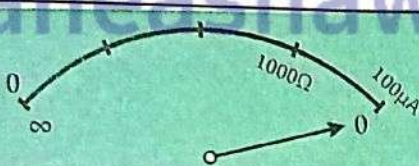


مثال ٤! ميللي أميتر مقاومته 5Ω ، أقصى تيار يتحملة ملفه 15mA يراد تحويله إلى أوميتر باستخدام عمود قوته الدافعة الكهربائية 1.5V ومقاومته الداخلية 1Ω . احسب قيمة المقاومة العيانية اللازمة والمقاومة الخارجية التي تجعل مؤشره يتصرف إلى 10mA وكذلك شدة التيار المار به إذا وصل بمقاومة خارجية مقدارها 400Ω

$$R_{\text{أوميتر}} = \frac{1.5}{0.015} = 100\Omega \rightarrow R = 100 - 5 - 1 = 94\Omega$$

$$R_{\text{om}} + R_x = \frac{1.5}{0.01} = 150\Omega \rightarrow R_x = 150 - 100 = 50\Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R_{\text{om}} + R_x} = \frac{1.5}{100 + 400} = 3 \times 10^{-3} \text{ A}$$

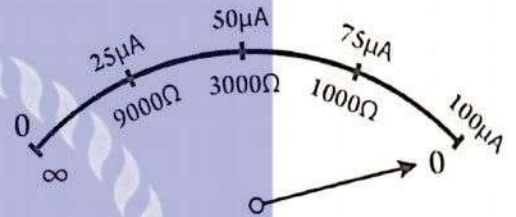


في الشكل المقابل:
(أ) اكمل التدرج بالكامل. (ب) احسب V_B .

$$\frac{I_{\text{جزئي}}}{I_{\text{كلي}}} = \frac{R_{\text{om}}}{R_{\text{om}} + R_x}$$

$$1000 = \frac{1}{3} R_{\text{om}} \rightarrow R_{\text{om}} = 3000\Omega$$

$$V_B = 100 \times 10^{-6} \times 3000 = 0.3 \text{ V}$$



مثال ٦! جلفانومتر ذو ملف متحرك لا يتحمل ملفه تيار يزيد عن 10mA ميللي أمبير ، وكانت مقاومته 19.1Ω . أوجد مقدار المقاومة اللازمة لتعديل الجهاز ليصبح صالحاً للاستعمال (موضحاً طريقة التوصيل) : (أ) كاميتر يقيس تيارت حتى 1A
(ب) كلفولتميتر لقياس فرق جهد أقصاه 5V (ج) كاميتر باستخدام عمود 1.5V

$$\text{أ- (توصيل على التوازي مع ملف الجلفانومتر)} \quad R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{0.01 \times 19.1}{1 - 0.01} = 0.193\Omega$$

$$\text{ب- (توصيل على التوالي مع ملف الجلفانومتر)} \quad R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{5 - 0.01 \times 19.1}{0.01} = 480.9\Omega$$

$$\text{ج-} \quad R_{\text{om}} = \frac{V_B}{I_{\text{max}}} = \frac{1.5}{0.01} = 150\Omega \rightarrow R_c = 150 - 19.1 = 130.9\Omega$$

(توصيل على التوالي مع ملف الجلفانومتر)

كيف

يمكن تعيين مقاومة مجهولة بالأوميتير؟

يتم تلامس طرفي الأوميتير فينحرف المؤشر ونعدل في المقاومة المتغيرة حتى ينحرف المؤشر إلى نهاية تلامس طرفي الأوميتير وهو صفر تدريج الأوميتير. ثم يتم توصيل المقاومة المجهولة بين طرفي الأوميتير الميكروأوميتير

قوانين الأوميتير

لحساب المقاومة الكلية للأوميتير:

القوة الدافعة الكهربائية للمصدر

$$R_{\text{أوميتير}} = \frac{V_B}{I_{\text{max}}}$$

شدة التيار الكلية في دائرة الأوميتير (A)

قبل توصيل أي مقاومة خارجية

لحساب أقصى شدة تيار يمكن أن تمر في دائرة الأوميتير (شدة التيار الكلية) $I_{\text{max}} = I_{\text{gmax}}$

القوة الدافعة الكهربائية للمصدر

$$I_{\text{max}} = \frac{V_B}{R_{\text{أوميتير}}} = \frac{V_B}{R_g + R_c + R_v + r}$$

المقاومة الداخلية للعمود (Ω)

المقاومة المتغيرة (Ω) المقاومة الثابتة (Ω) الجلفانومتر (Ω) مقاومة

المقاومة الكلية للأوميتير (Ω)

قبل توصيل أي مقاومة خارجية

لحساب شدة التيار في دائرة الأوميتير بعد توصيل المقاومة الخارجية:

$$I_{\text{جزئي}} = \frac{V_B}{R_{\text{أوميتير}} + R_x} = \frac{V_B}{R_g + R_c + R_v + r + R_x}$$

بعد توصيل مقاومة خارجية

المقاومة الخارجية / المضافة (Ω)

لحساب النسبة بين شدتي التيار قبل وبعد توصيل المقاومة الخارجية أو لإيجاد قسمة المقاومة الخارجية بدلالة النسبة بين شدتي التيارين:

شدة التيار الكلية بعد توصيل المقاومة الخارجية (A)

$$\frac{I_{\text{جزئي}}}{I_{\text{max (كلي)}}} = \frac{R_{\text{أوميتير}}}{R_{\text{أوميتير}} + R_x}$$

شدة التيار الكلية قبل توصيل المقاومة الخارجية (A)

K90-225C

على الشكل كثر مستوحاة منحة C_k U
جاء حركة الإلكترونات في الموصل.
عدد الإلكترونات المنقطة.
إذا تم تفرغ الشحنة في 10 نواحي 3

مساحة الأرض ١٥٠٠
٥٠٠

2

س: مثال:

حسب كمية الكهرباء التي تم عبر مقطع معين من السلك ($Q = I \cdot t$) ، احسب كمية الكهرباء التي تم في سلك، $5mA$ في 3.125×10^{17} ثانية.

1- 10^{-10} فواتي وكذاك عدد النيوترونات. $(e^{-10^{-10}})$

AX10-3A

$$N = \frac{5 \times 10^{-3} \times 10^{-6}}{1.16 \times 10^{-19}} = 3,125 \times 10^{17} \text{ e}$$

إِنَّ اللَّهَ إِذَا حُلِفَ لَهُ

$$F = \frac{W}{L} = \frac{10^{10} \times 11.6 \times 10^{-19}}{1 \times 10^{-6}}$$

$$= 1.6 \times 10^{-3} \text{ A}$$

3- دور الإلكترون في مسار دائري بسرعة 12×10^{15} دورة كل ثانية، احسب شدة التيار الناتجة عن I دور

$$\frac{11015}{11015}$$

$$\frac{12 \times 10^5 \times 1.6 \times 10^{-19}}{1} = 192 \times 10^{-4} \text{ A}$$

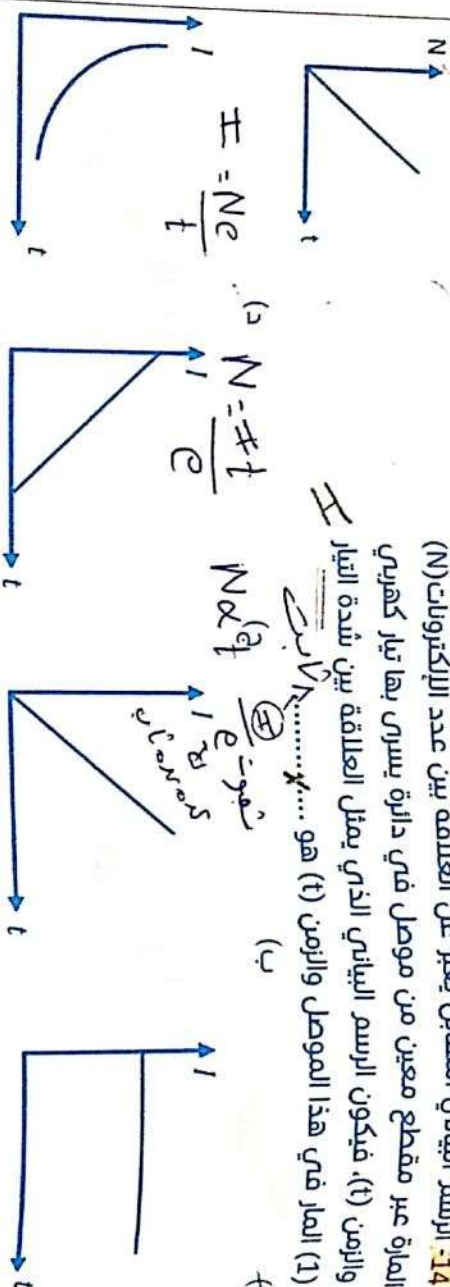
(ب) كيلو أمبير

(د) ميلي أمبير
 $I = \frac{Q}{t} = \frac{1}{10^6} = 10^{-6} A = 1 \mu A$

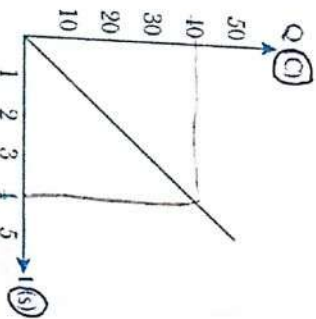
13- الميللي كولوم هو مقدار الشحنة الكهربائية التي عند مرورها في مقطع موصل خلال 10³ ثانية ينتج عنها مرور تيار كهربائي شدته
1A (ا) 10³ A (ب) 10⁻³ A (ج) 10⁻⁶ A (د) 10⁻³ A (هـ)

$I = \frac{Q}{t} = \frac{1 \text{ mC}}{10^3} = \frac{1 \times 10^{-3}}{10^3} = 10^{-6} \text{ C/s}$
 $A = C/s$

14- الرسم البياني المقابل يعبر عن العلاقة بين عدد الإلكترونات (N) المارة عبر مقطع معين من موصل في دائرة يسري بها تيار كهربائي والزمن (t). فيكون الرسم البياني الذي يمثل العلاقة بين شدة التيار (1) المار في هذا الموصل والزمن (t) هو
(ب) شدة التيار



15- الرسم البياني المقابل يمثل العلاقة بين كمية الشحنة ع الكهربائية (Q) المارة عبر مقطع من موصل في دائرة تيار مستمر والزمن (t).
 $510 \mu C = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$
فتكون قيمة شدة التيار المستمر هي
 $I = \frac{Q}{t}$
 $10 C/s = 10 A$



(د) 0.1A

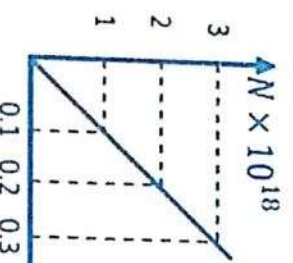
(ج) 5A

(ب) 10A

(ا) 2A

16- الشكل الذي أمامك بين العلاقة بين عدد الإلكترونات المارة في موصل مع الزمن (t) فإن كانت شدة التيار تساوي 1.6 × 10⁻¹⁹ C

$I = \frac{Q}{t}$



$I = \frac{N \cdot e}{t}$

$510 \mu C = \frac{\Delta N}{\Delta t} = \frac{3 \times 10^{18}}{0.3} = 10^{19}$

(د) 0.32A

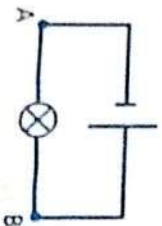
(ج) 3.2A

(ب) 16A

(ا) 1.6A

حل الله بقدر ملكه وقدرته، لا يقدر رغبتيك أو حاجتك.

10- في الدائرة المماثلة ، مصباح كهربى متصل بطارية نمر شحنة قدرها 6C خلال المصباح في زمن قدره 2s .
فأين صف من الجدول يعبر عن العلاقة الصحيحة ؟



أوجه الالكترونيات	شدة التيار	جهد A , B
(أ) من اليسار لليمين	3	$V_B > V_A$
(ب) من اليسار لليمين	12	$V_B < V_A$
(ج) من اليمين لليمين	3	$V_B > V_A$
(د) من اليمين لليمين	12	$V_B < V_A$

11- مقدار الشغل المبذول لنقل كمية كهربية مقدارها واحد كولوم بين نقطتين هو

(أ) الجول (ب) الفولت (ج) فرق الجهد الكهربى (د) القوة الدافعة الكهربائية

بين نقطتين

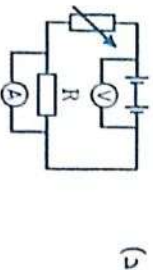
12- فرق الجهد الكهربى بين طرفى موصل عندما يلزم بذل شغل قدره 1 جول لنقل كمية كهربية مقدارها 1 كولوم بين طرفيه هو

(أ) الجول (ب) الفولت (ج) الشغل الكهربى (د) القوة الدافعة الكهربائية

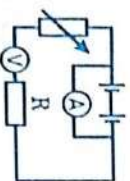
13- الكيلو فولت هو فرق الجهد الكهربى بين طرفى موصل عندما يلزم بذل شغل قدره واحد جول لنقل كمية كهربية مقدارها بين طرفيه

(أ) كيلو كولوم (ب) ميلي كولوم (ج) ميكرو كولوم (د) 1 كولوم

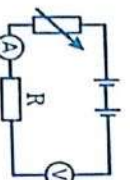
14- أي من الدوائر الآتية تستخدم لتحديد قيمة المقاومة (R) ؟



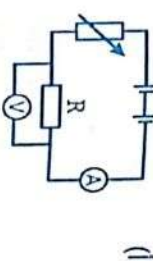
(د)



(ج)

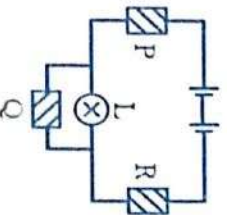


(ب)



(أ)

15- في الشكل المقابل، استخدمت الدائرة المماثلة لتحقيق قانون أوم عملياً، فإن المكونات P , Q , R تكون



R	Q	P	
فولتميتر	مقاومة متغيرة	أميتر	(أ)
أميتر	فولتميتر	مقاومة متغيرة	(ب)
مقاومة متغيرة	أميتر	فولتميتر	(ج)

إن الذي يرغب في شيء بهمة يلقاه إن شاء الله ولو حاربه الناس والجن فاقصده إلى قهم الأشياء تتركها تجري الرياح كما رادت لها السفن.

المحاضرة الثانية: قانون أوم والقدرة الكهربائية

في الدارة المتصلة ، مصباح كهربائي -
يصف من الجدول بعض من الخواص

الخاصة بالكهربائية	غير المصباح
(أ) من التيار الكهربائي	
(ب) من التيار الكهربائي	
(ج) من التيار الكهربائي	
(د) من التيار الكهربائي	

س 1: اختر الإجابة الصحيحة:

- (أ) تزداد القوة الدافعة الكهربائية لمصدر بنفس وحدة...
(ب) الشغل
(ج) فرق الجهد
(د) المقاومة
- 1- نفاس القوة الدافعة الكهربائية لمصدر بنفس وحدة...
(أ) شدة التيار
(ب) التيار الإصطلاحي
(ج) القوة الدافعة الكهربائية
(د) المقاومة

1- مقدار الشغل المبذول لرفع

- 3- موصل مقاومته 20 أوم عندما يمر به تيار شدته 1A فإذا مر بنفس الموصل تيار شدته 2A فإن الشغل المبذول (ج) 30 Ω (د) 40 Ω

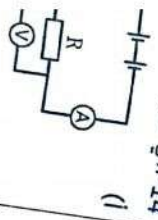
- 12- فرق الجهد الكهربائي بين كوايوم بين طرفيه هو
(أ) تظل ثابتة
(ب) تزداد لأربع أمثاله
(ج) تزداد للضعف
(د) تزداد للضعف

- 4- عند زيادة شدة التيار المار في مقاومة للضعف فإن المقاومة...
(أ) تزداد للضعف
(ب) تزداد لأربع أمثاله
(ج) تظل ثابتة
(د) تزداد للضعف

- 5- إذا كان فرق جهد بين نقطتين 12V وتحرك بينهما 6.5×10^{18} في ثلثين فإن مقاومة الموصل...
(أ) كيلو كولوم
(ب) 6Ω
(ج) 121Ω
(د) 384Ω

- 6- فرق الجهد بين نقطتين عندما يارم بذل شغل (30J) لنقل كمية كهربية (10C) بينهما يساوي...
(أ) 0.3 V
(ب) 3 V
(ج) 30 V
(د) 300 V

14- أي من الدوائر التالية



- 7- إذا تضاعفت كل من شدة التيار والمقاومة في دائرة فإن القدرة المستهلكة...
(أ) تزداد للضعف
(ب) تزداد لأربع أمثاله
(ج) تزداد لثمانية أمثاله
(د) تظل إلى النصف

15- في الشكل

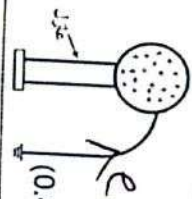
- 8- بطارية 24 V تمد بتيار شدته 0.75 A فتكون القدرة التي تمدها تلك البطارية...
(أ) 18 J
(ب) 24 J
(ج) 20 J
(د) 6 J
- 9- إذا كان فرق الجهد عند محطة توليد الكهرباء (V) وشدة التيار (I) ومقاومة الأسلاك (R)، فإن مقدار الطاقة المفقودة في الأسلاك في الثانية هي...
(أ) $I^2 R$
(ب) $I^2 R$
(ج) $I^2 V$
(د) جميع ما سبق

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: (إن الله تعالى يحب متعب العباد وأثرا لها ويكره سفاهها)

4- مكواة كهربية يمر بها تيار 2.5A احسب مقدار الشحنة الكهربائية المارة عبر مقطع من سلك المكواة في دقيقة ونصف. (225 C)

$$I = 2.5 A \quad Q = ? \quad Q = It$$

$$I = 1.5 \text{ min} = 90 \quad 2.5 \times 90 = 225 C$$



5- هي الشكل كرة مشحونة بشحنة 4C تم توصيلها بالأرض، وضح:

(أ) اتجاه حركة الإلكترونات في الموصل.

(ب) عدد الإلكترونات المنتقلة.

(ج) إذا تم تفريغ الشحنة في 10 ثواني فما هي شدة التيار؟ (لأعلى) $e = 1.6 \times 10^{-19}$

من الأرض إلى الكرة لأن الكرة موجبة

$$Q = Ne \quad N = \frac{Q}{e} = \frac{4}{1.6 \times 10^{-19}} = 2.5 \times 10^{19}$$

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{4}{10} = 0.4 A$$

مختار القناتة المباشرة ٣ ث
علي تطبيق Telegram
رابط القناتة @taneasnaive

أنظر لقناتة المعين.

إن الله إذا كلمه



المحاضرة الثالثة: المقاومة الكهربائية

س 1: اختر الإجابة الصحيحة:

- 1- إذا زاد نصف قطر الموصل إلى الضعف فإن المقاومة النوعية...
(أ) تزداد للضعف (ب) تقل للضعف (ج) تقل للربع (د) تظل كما هي
- 2- عند زيادة طول موصل للضعف ونقص مساحة مقطعه للضعف فإن المقاومة النوعية لمادته...
(أ) تزداد أربعة أمثال (ب) تزداد ثلاثة أمثال (ج) تزداد للضعف (د) μ تتغير

(ج) μ تتغير فيزيائية لأنها تتغير بتغير درجة الحرارة

(ب) خاصية كيميائية للمادة

3- المقاومة النوعية لمادة...
(أ) خاصية فيزيائية للمادة

(د) درجة حرارته ونوع مادته

(ج) طول له ونوع مادته

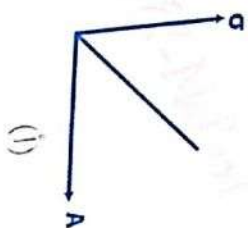
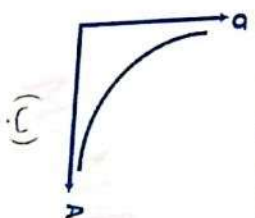
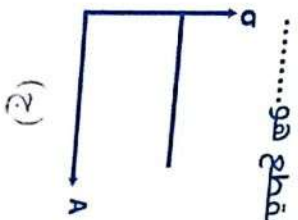
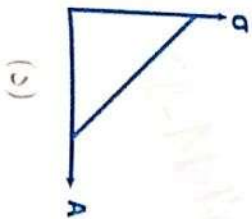
4- المقاومة النوعية لمادة موصل تتوقف على...
(أ) طول له ومساحة مقطعه (ب) مساحة مقطعه ودرجة حرارته

(د) 55.5×10^6

(ج) 1.8×10^8

(ب) 0.55×10^{-8}

5- إذا كانت المقاومة النوعية لمادة موصل هي $1.8 \times 10^{-8} \Omega.m$ فإن التوصيلية الكهربائية لنفس المادة $55(1)$



6- الخط البياني الصحيح بين التوصيلية الكهربائية ومساحة المقطع هو.....

(ج) تساوي

7- حاصل ضرب المقاومة النوعية لمادة \times التوصيلية الكهربائية لها واحد
(ب) أقل من

(أ) أكبر من

8- إذا كانت المقاومة النوعية لموصل $0.5 \Omega.m$ فإن حاصل ضربها في توصيليتها الكهربائية....
(د) 55 (ب) 2 (أ) 1

$$\frac{l^2 \rho}{m R} \quad (ج)$$

$$\frac{l R}{m \rho} \quad (ب)$$

$$\frac{m l}{r \rho} \quad (أ)$$

9- سلك كتلته m وطوله l وكثافته مادته ρ ومقاومته R فإن التوصيلية الكهربائية لمادته تحسب من العلاقة...
remembers can be found in even the darkest of times, if one only remembers to turn on the light

3-سلك مقاومة المتر منه $35\ \Omega$ يراد استخدامه في عمل سخان للحصول على طاقة حرارية مقدارها 25200J في الدقيقة، أوجد طول السلك اللازم إذا كان فرق الجهد 210V . (3m)

قناة العباقره ٣ث

علي تطبيق Telegram

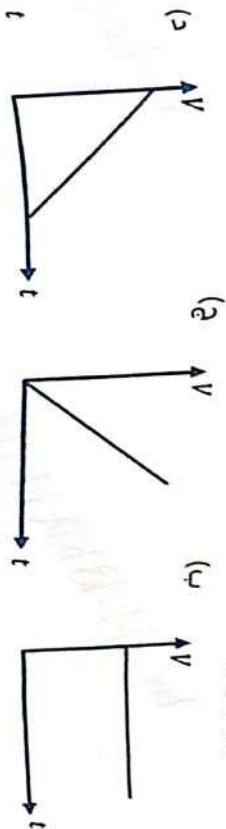
رابطه القناة @taneasnawe



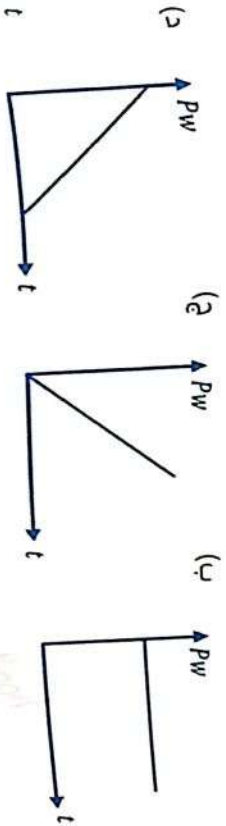
You got the m
take the helm a

You gotta
k to it, no

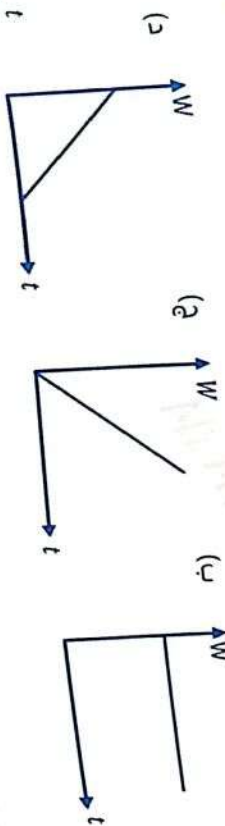
16- أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين فرق الجهد (V) بين طرفي موصل يسري به تيار مستمر والزمن (t) ؟



17- أي من الرسوم البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين القدرة (P_w) المستفدة في موصل يسري به تيار مستمر والزمن (t) ؟



18- أي من الرسوم البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين الطاقة (W) المستفدة في موصل يسري به تيار مستمر والزمن (t) ؟



س2: مسائل:

1- إذا كان الشغل المبذول لنقل كمية من الكهرباء قدرها $5C$ خلال 15 بين نقطتين هو 100 جول فاحسب: فرق الجهد بين النقطتين - شدة التيار المار - القدرة الكهربائية المستفدة - عدد الإلكترونات المارة خلال 2 ثانية.
($6.25 \times 10^{19} e - 100W - 5A - 20V$)

2- مصباح مكتوب عليه ($200V - 60W$) احسب كلا مما يأتي:
مقاومة المصباح - شدة تيار المصباح - كمية الكهرباء المارة فيه في 50 ساعة - الطاقة المستفدة في نصف ساعة
($108000C - 54000C - 0.3A - 666.6\Omega$)

26- سلكان من نفس المادة طول الثاني 6 أمتال طول الاول وقطر الثاني ضعف قطر الاول فإذا كانت مقاومة الاول 2 أوم فإن مقاومة الثاني ... أوم

- (ب) 3 (ج) 6 (د) 9 (هـ) 4

27- مقاومة سلك طوله 1m ومساحة مقطعه 1m^2 تكون مقاومة سلك آخر من نفس المادة طوله 1cm ومساحة مقطعه 1cm^2 .

- (أ) أكبر من (ب) أقل من (ج) تساوي (د) لا توجد إجابة صحيحة

28- شريطان عريان من معدن واحد أحدهما مقاومته R والثاني له نفس السمك ولكن طوله ضعف طول الاول و عرضه ضعف عرض الاول والشار يمر في اتجاه طول الشريط ، فإن مقاومة الثاني.....

- (أ) R (ب) 2R (ج) 4R (د) 8R

29- سلك معدني (أ) منتظم المقطع طوله (L) وقطره (d) له مقاومة كهربية (R) و سلك آخر (ب) من نفس المعدن طوله (4L) له نفس المقاومة الكهربية للسلك (أ) ، فيكون قطر السلك (ب).....

- (أ) $\frac{1}{4}d$ (ب) $\frac{1}{2}d$ (ج) $2d$ (د) $4d$

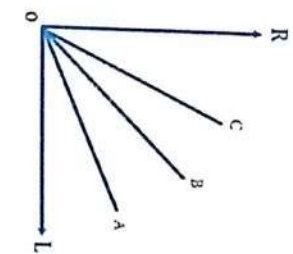
30- سلك مقاومته R وسلك آخر طوله نصف طول الاول وقطره يساوي نصف قطر الاول والمقاومة النوعية لماده $\frac{4}{3}$ من المقاومة النوعية للاول ، تكون مقاومة الثاني

- (أ) $\frac{8}{3}R$ (ب) $\frac{4}{3}R$ (ج) $\frac{5}{4}R$ (د) $\frac{3}{8}R$

31- سلكان من نفس المادة طول الاول 4 أمتال طول الثاني وكتلة الثاني ضعف كتلة الاول فإن النسبة بين مقاومتهم هي

- (أ) $\frac{8}{1}$ (ب) $\frac{4}{1}$ (ج) $\frac{32}{1}$ (د) $\frac{1}{32}$

32- ثلاث أسلاك معدنية من نفس المادة A, B, C مختلفة في مساحة المقطع تم تسجيل علاقة مقاومة كل سلك مع أطوال مختلفة منه على الرسم البياني المقابل من الرسم يتضح أن أكبر الأسلاك مساحة مقطع هو السلك:



- (أ) A (ب) B (ج) C

33- الشكل الموضح يمثل العلاقة البيانية بين المقاومة R وطول السلك L لثلاث مواد مختلفة (A, B, C) متساوية في مساحة المقطع فيكون ترتيب التوصيلية الكهربية هي :

- (أ) $\sigma_A < \sigma_B < \sigma_C$ (ب) $\sigma_C < \sigma_B < \sigma_A$ (ج) $\sigma_A < \sigma_C < \sigma_B$ (د) $\sigma_B < \sigma_A < \sigma_C$

20 (د)

400 (ج)

5000 (ب)

500 (ا)

$$R = \frac{\rho_e m L}{A^2}$$

$$R = \frac{\rho_e m}{\rho A^2}$$

$$R = \frac{\rho_e L}{\pi r^2}$$

$$R = \frac{\rho_e \rho L^2}{m}$$

(د) 3 أمثال.

(ج) 4 أمثال.

(ب) نصف.

19- سحب سلك معدني بنظام حتى أصبح طوله ضعف ما كان عليه ، فتصبح مقاومته قسمتها إلى

(د) 160 Ω

(ج) 80 Ω

(ب) 40 Ω

(ا) 10 Ω

20- سلك من مادة ما مقاومته 10 Ω سحب إلى أربع أمثال طوله فإن مقاومته تساوي.....
21- سلك ضمن دائرة كهربية يستهلك طاقة بمعدل 500 و/س عندما يعمل على فرق جهد 100V. إذا تم السلك ليصبح طوله 4 أمثال الطول الأصلي فإن الطاقة التي يستهلكها خلال ثابنتين عندما يعمل على فرق الجهد هي.....
22- سلك مستقيم له مقاومة R ثني من منتصفه ووصل التيار بين المنتصف والطرفين فتكون المقاومة الجديدة هي.....

(ب) 100

(ا) 5000

(د) 4R

(ج) $\frac{1}{4}R$

(ب) $\frac{1}{2}R$

(ا) 2R

(د) $\frac{5}{8}$

(ج) $\frac{25}{64}$

(ب) $\frac{64}{25}$

(ا) $\frac{8}{5}$

(د) 5%

(ج) 44%

(ب) 40%

(ا) 20%

25- موصل منتظم المقطع طوله 20 متر ومقاومته 108 أوم وموصل آخر من نفس نوع المادة طوله ومساحة مقطعه 3 أمثال مساحة مقطع الموصل الأول. فإن مقاومته الثاني... أوم

(د) 36

(ج) 27

(ب) 9

(ا) 84

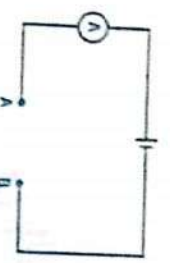
"كما قيل: المستقبل أحبه كل التركيز هنا هو البصير الفيلسوف" -

10- إذا قل طول السلك للضعف وقلت مساحة مقطعها إلى النصف فإن مقاومته ...
 (ب) تظل كما هي (ج) تقل للضعف (د) تزداد للضعف

11- إذا زاد طول سلك إلى الضعف وقلت مساحة المقطع إلى النصف فإن مقاومته تصبح
 (ب) أربع أمثال قيمتها (ج) تظل ثابتة (د) نصف قيمتها

12- إذا زاد طول السلك إلى الضعف و زاد قطره إلى الضعف ، فإن مقاومته
 (ب) تزداد إلى الضعف (ج) تظل ثابتة (د) تزيد إلى 4 أضعاف

13- إذا زادت مساحة مقطع موصل عند ثبوت طوله و فرق الجهد عليه فترداده
 (ب) مقاومته النوعية (ج) شدة التيار المار فيه (د) مقاومته



14- يوجد في معمل المدرسة 4 أسلاك من نفس المعدن وصل طالب كل منهم على حدى بين الطرفين A,B فى الدائرة الموضحة ، أى منهم يسجل الأمبير أقل تيار.
 (أ) الطول: 1m (ب) الطول: 1m (ج) الطول: 0.5m (د) الطول: 0.5m
 (أ) القطر: 1mm (ب) القطر: 0.5mm (ج) القطر: 1mm (د) القطر: 0.5mm

مساحة السلك (m ²)	طول السلك (m)	السلك
2×10^{-5}	10	(أ)
1×10^{-5}	10	(ب)
2×10^{-5}	1	(ج)
1×10^{-5}	2	(د)

15- الجدول المقابل يوضح أطوال ومساحات مقاطع أربع أسلاك من مادة واحدة عند نفس درجة الحرارة ، فإن السلك الذى له أكبر مقاومة هو

المقاومة النوعية	مساحة السلك	طول السلك	السلك
$\rho_e (\Omega.m)$	$A (m^2)$	$L (m)$	(أ)
0.05	0.1	10	(أ)
0.25	0.5	5	(ب)
0.5	0.1	5	(ج)
0.005	0.5	0.5	(د)

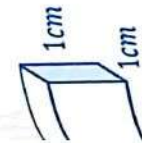
16- الجدول المقابل:

يوضح قيم مختلفة لأطوال ومساحات مقطع ومقاومات نوعية لأسلاك مصنوعة من مواد مختلفة :
 1- مقاومة السلك = المقاومة النوعية له عددياً.

2- السلك يمر به تيار كهربي شدته (2A) عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه يساوي (10V).
 3- السلك فرق الجهد بين طرفيه (10V) عندما يمر فيه تيار شدته (4A).

4- السلك يعطى كمية حرارة أكبر من باقى الأسلاك عند توصيل كل منها بنفس فرق الجهد.
 5- السلك يعطى كمية حرارة أكبر من باقى الأسلاك عند توصيل كل منها بنفس فرق الجهد.

The way to get started is to quit talking and begin doing.



$10^{-9} \Omega$ (د)

$3 \times 10^{-7} \Omega$ (ج)

$3 \times 10^{-5} \Omega$ (ب)

$3 \times 10^{-3} \Omega$ (ا)

52- إذا كانت أبعاد كتلة هي $1cm \times 1cm \times 100cm$ وكانت المقاومة النوعية لها $3 \times 10^{-7} \Omega \cdot m$ فإن المقاومة بين أي وجهين مستطيلين متقابلين تكون.....

كما قالت روز زهرة الخريف المتفتحة: "أنا حاطك في دماغني وبراقبك وهراقبك الواجب يا بطل"

R_3	(أ)	(ب)	(ج)	(د)
2				
1				
1				
3				

51- في الشكل البياني السابق، النسبة بين المقاومات الثلاث تكون

(ب) 2

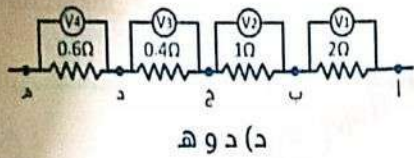
(ج) 3

بين مستطلي متساويين متساويين الأسلاك (أ) و (ب) هي.....

$\frac{1}{3}$ (د)

$\frac{1}{3}$ (ج)

أول الأبعاد البياني المتساويين هو من الأسلاك (أ) و (ب) هي.....



42- شحنة كهربية انتقلت من النقطة A إلى النقطة هـ , فإن أكبر شغل مبذول لنقل الشحنة يكون بين النقطتين

(د) د و هـ

(ج) ج و د

(ب) ب و ج

(أ) أ و ب

43- هي مقاومة موصل طوله 1m ومساحة مقطعه $1m^2$ عند درجة حرارة معينة

(أ) المقاومة الكهربائية (ب) المقاومة النوعية (ج) التوصيلية الكهربائية (د) حجم الموصل

44- إذا كانت المقاومة النوعية للنحاس تساوي $1.8 \times 10^{-8} \Omega.m$ ذلك يعني أن مقاومة سلك من النحاس طوله 1m ومساحة مقطعه $1m^2$ عند درجة حرارة معينة تساوي

(أ) 1.8Ω (ب) $1.8 \times 10^8 \Omega.m$ (ج) $1.8 \times 10^{-8} \Omega$ (د) $1.8 \times 10^{-8} \Omega.m$

45- إذا كانت التوصيلية الكهربائية لمادة موصلة تساوي $1.5 \times 10^8 \Omega^{-1}.m^{-1}$, هذا يعني أن المقاومة النوعية لنفس الموصل تساوي

(أ) $1.5 \times 10^{-8} \Omega.m$ (ب) $1.5 \Omega.m$ (ج) $6.67 \times 10^{-9} \Omega.m$ (د) $6.67 \times 10^{-8} \Omega.m$

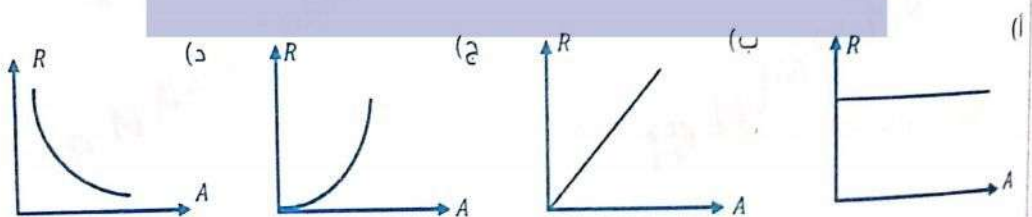
46- إذا كانت المقاومة النوعية للمغنسيوم $50 \times 10^{-8} \Omega.m$, فإن مقاومة مكعب منه طول ضلعه 50cm ستكون

(أ) $10^{-6} \Omega$ (ب) $2.5 \times 10^{-5} \Omega$ (ج) $10^{-8} \Omega$ (د) $5 \times 10^{-4} \Omega$

47- عندما مر تيار شدته في موصل التوصيلية الكهربائية له هي X فإن موصل من نفس النوع له ضعف مساحة الموصل الأول ويمر به تيار شدته 2I تكون توصيلته الكهربائية

(أ) $\frac{X}{2}$ (ب) $\frac{X}{4}$ (ج) X (د) 4X

48- أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين المقاومة (R) لعدة أسلاك من النحاس لها نفس الطول ومساحة مقطع كل منها (A) ؟



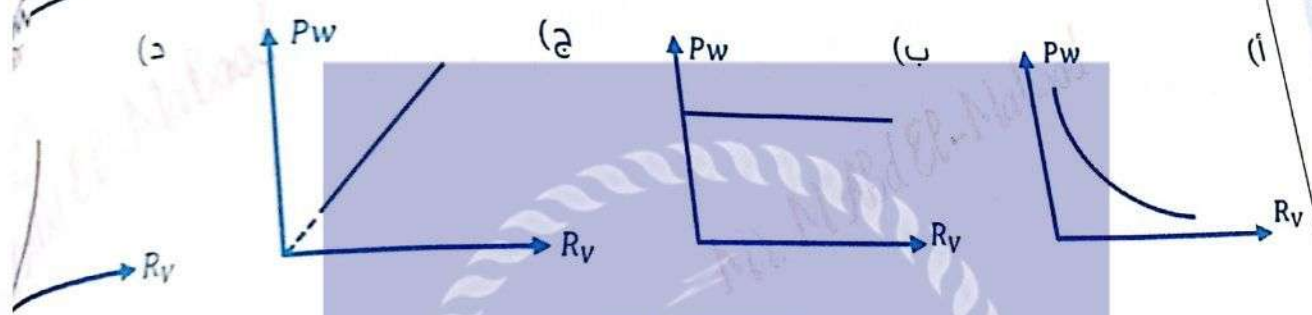
- 34- هو مماعة موصل لمرور التيار
(أ) شدة التيار الكهربائي
(ب) المقاومة
- 35- النسبة بين فرق الجهد بين طرفي موصل وشدة التيار الكهربائي المار فيه هي
(أ) شدة التيار الكهربائي
(ب) المقاومة
- 36- تناسب شدة التيار المار في موصل تناسب طردياً مع فرق الجهد بين طرفيه عند ثبوت مساحة المقطع العرضي
(أ) قانون أوم
(ب) المقاومة

- 37- إذا كانت النسبة بين شدة التيار المار في موصل إلى فرق الجهد بين طرفيه $0.2 A/V$ فإن مقاومته تساوي
(أ) 2Ω
(ب) 5Ω
(ج) 0.2Ω
(د) 20Ω

38- الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين فرق الجهد بين طرفي موصل وشدة التيار المار فيه من الشكل تكون مقاومة الموصل تساوي أوم

- (أ) 1
(ب) 2
(ج) 10
(د) 5

39- أي من الرسوم البيانية التالية يمثل العلاقة بين قيمة المقاومة المأخوذة من R_V وقيمة القدرة المستهلكة فيها ؟



- 40- تتصل بطارية قوتها الدافعة الكهربائية 9V مع مصباح كهربائي مقاومته 1.6Ω ، فيكون عدد الإلكترونات عبر المصباح كل دقيقة تساوي (علماً بأن $e = 1.6 \times 10^{-19} C$)
(أ) $2.6 \times 10^{19} e$
(ب) $2.9 \times 10^{19} e$
(ج) $2.4 \times 10^{19} e$
(د) $11 \times 10^{21} e$

41- مروحة كهربائية مدون عليها (100 W - 220V) وسخان كهربائي مدون عليه (1000 W - 220V) مقاومة السخان

- (أ) تساوي مقاومة المروحة الكهربائية
(ب) أقل من مقاومة المروحة الكهربائية
(ج) أكبر من مقاومة المروحة الكهربائية
(د) لا يمكن تحديدها

65- سلك مستقيم له مقاومة R نسي من منتصفه ووصل التيار بين موضع النسي والطرفين فتكون المقاومة الجديدة المكافئة

(د) R

(ج) $2R$

(ب) $\frac{R}{4}$

(أ) $\frac{R}{2}$

66- إذا كانت الزيادة بنسبة 0.1% في طول الموصل بسبب التمدد فإن النسبة المئوية للزيادة في مقاومته ستكون تقريبا

(د) 1%

(ج) 0.1%

(ب) 2%

(أ) 0.2%

67- سلك مقاومته R ونصف قطره (r) تم ضغطه ليصبح نصف قطره $(\frac{4}{3}r)$ فإن المقاومة تصبح

(د) $\frac{81R}{256}$

(ج) $\frac{256R}{81}$

(ب) $\frac{16R}{9}$

(أ) $\frac{9R}{16}$

68- سلك مقاومته R ونصف قطره (r) تم ضغطه ليصبح نصف قطره (nr) فإن المقاومة تصبح

(د) nR

(ج) $\frac{R}{n}$

(ب) $\frac{R}{n^2}$

(أ) $\frac{R}{n^4}$

69- ثلاثة أسلاك من النحاس النسبة بين كتلتها $5 : 3 : 1$ والنسبة بين أطوالها $5 : 3 : 1$ فإن النسبة بين مقاومتهما هي

(د) $125 : 15 : 1$

(ج) $1 : 12 : 25$

(ب) $5 : 3 : 1$

(أ) $1 : 3 : 5$

70- وصل فرق جهد $220V$ بين طرفي موصلين مختلفين مصنوعين من نفس المعدن كل على حدة، إذا كان طول الموصل الأول ضعف طول الموصل الثاني وقطر الموصل الأول ضعف قطر الموصل الثاني، فإن النسبة بين القدرة المستنفذة في الموصلين $\frac{P_{W1}}{P_{W2}}$ تساوي

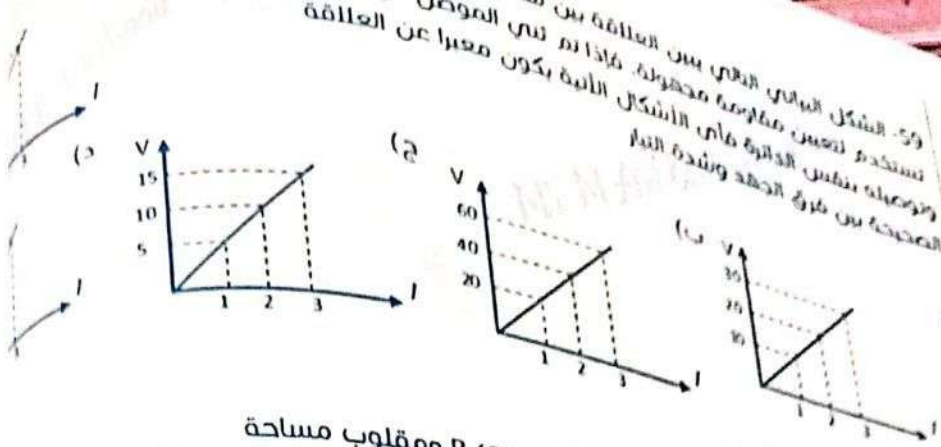
(د) $\frac{4}{1}$

(ج) $\frac{2}{1}$

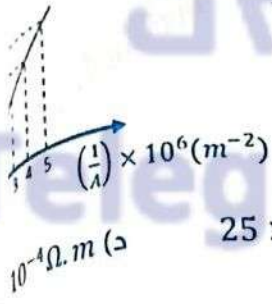
(ب) $\frac{1}{4}$

(أ) $\frac{1}{2}$

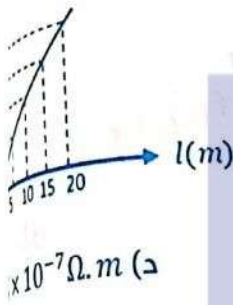
Keep moving forward



٥٦- الرسم الذي أمامك بين العلاقة بين المقاومة $R (\Omega)$ ومقلوب مساحة
المقطع $(\frac{1}{A}) (m^{-2})$ فإذا علمت أن أسلاك المعدن طول كل منها $12m$
فإن المقاومة النوعية لمادة السلك تكون



٥٦- الرسم الذي أمامك بين العلاقة بين طول السلك l ومقاومته $R(\Omega)$
فإذا علمت أن مساحة مقطعه $0.1 cm^2$
فإن المقاومة النوعية لمادة السلك تكون



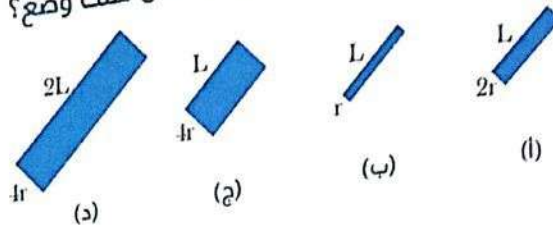
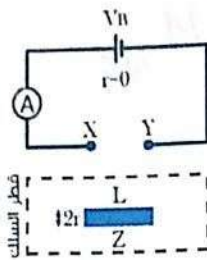
٥٦- في المثال السابق ، مقاومة السلك الذي طوله $25m$ تكون.....
(أ) 6.25Ω (ب) 25Ω (ج) 12.5Ω (د) 10Ω

٥٦- سلك اسطوانى الشكل سحب حتى زاد طوله زاد بنسبة 100% فإن نسبة التغير في المقاومة الكهنية
تكون.....
(أ) 300% (ب) 200% (ج) 100% (د) 50%

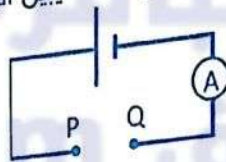
٥٦- قضيب معدنى أسطوانى الشكل مساحة مقطعه $2cm^2$ ومقاومته 22.5Ω ، فإذا تم السحب الشد
بانتظام حتى أصبحت مساحة مقطعه $1.5cm^2$ ، فإن مقاومته تصبح
(أ) 37Ω (ب) 40Ω (ج) 52Ω (د) 56Ω

53- في المسألة السابقة المقاومة بين الوجيهين المربعين المتقابلين
 (أ) $3 \times 10^{-3} \Omega$
 (ب) $3 \times 10^{-5} \Omega$
 (ج) $3 \times 10^{-7} \Omega$
 (د) $3 \times 10^{-9} \Omega$

54- وضع سلك (Z) بين الشطتين (X, Y) فمر تيار معين فعند استبدال السلك بسلك آخر من نفس المادة وجد أن قراءة الأميتر زادت إلى أربعة أمثاله فأى سلك وضع؟

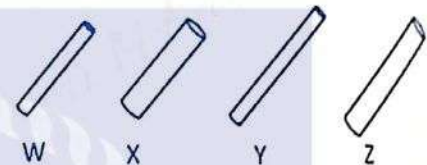
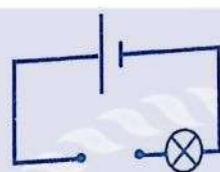


55- دائرة كهربية كما بالرسم يوجد فجوة بين (P, Q) ولدينا 4 قطع أسلاك من نفس المادة يراد وضعها بين (Q, P) والجدول الآتي يبين أقطارها وأطوالها فأى منها يعطى أكبر قراءة للأميتر؟



الطول m	القطر mm	
1	0.1	(أ)
2	0.1	(ب)
1	0.2	(ج)
2	0.2	(د)

56- 4 أسلاك من نفس المادة أشكالهم كما بالرسم , أي منها يجعل إضاءة المصباح عالية وأيها يجعل إضاءته منخفضة؟



أقل إضاءة	أعلى إضاءة	
Y	W	(أ)
Z	W	(ب)
Y	X	(ج)
Z	X	(د)

57- المقاومة النوعية للسلك هي (ρ_e) وحجمها $3m^3$ ومقاومته 3Ω فإن طوله يكون
 (أ) $\sqrt{\frac{1}{\rho_e}}$
 (ب) $\frac{3}{\sqrt{\rho_e}}$
 (ج) $\frac{1}{\rho_e} \sqrt{3}$
 (د) $\rho_e \sqrt{\frac{1}{\rho_e}}$

58- سلكان من نفس المادة ولهما نفس الطول ولكن النسبة بين مساحة مقطعيهما 3:1 , فإذا كانت مقاومة السلك السميك 10Ω فإن المقاومة الكلية عند توصيلهما توالي تكون
 (أ) 40Ω
 (ب) $\frac{40}{3} \Omega$
 (ج) $\frac{5}{2} \Omega$
 (د) 100Ω

6- سلكان من نفس المادة طول الأول أربع أمثال طول الثاني وكتلة الثاني ضعف كتلة الأول فمتى ما بين مقاومتيهما. $\left(\frac{32}{1}\right)$

10- عمود من الزئبق في أسبوبة ط النوعية للزئبق والتوصيلية الكهربائية

11- سلك مقاومته 4Ω احسب (ا) شح السلك حتى تضاعف

7- قضيب من الحديد طوله 40 سم مقطعه مربع طول ضلعه 2 سم والتوصيلة الكهربائية للحديد احسب مقاومته. وهل توجد له مقاومة أخرى في نفس درجة الحرارة؟ وكم هي؟ $(2.5 \times 10^{-7} \Omega)$

12- سلك مصمت نصف نفس المادة ولهما نفس

8- قضيب من المعدن طوله 1 متر وقطره 0.55cm ومقاومته $2.8 \times 10^{-3} \Omega$ ضنع من نفس المعدن قطر 2cm وسمكه 1mm فما هي المقاومة بين سطحي هذا القرص؟ $(2.1 \times 10^{-7} \Omega)$

13- قطعة نحاس كثافة النحاس m^3

9- متوازي مستطيلات من الكربون أبعاده 2cm , 4cm , 20cm مقاومته النوعية $4 \times 10^{-5} \Omega m$ احسب وأصغر مقاومة له. $(0.01 \Omega , 10^{-4} \Omega)$

CREATORS TEAM



@TANEASNAWE

س.2: مسائل:

1- سلك منتظم المقطع طوله 140 سم مساحة مقطعه $7 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$ والمقاومة النوعية لمادته $5 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ احسب كل من مقاومته والتوصيلية الكهربائية لمادته. ($10\Omega, 0.2 \times 10^7 \Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$)

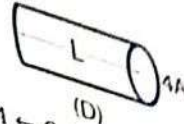
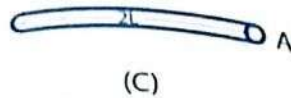
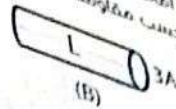
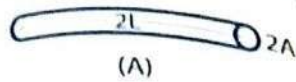
2- سلك طوله 30 متر مساحة مقطعه 0.3 cm^2 وُصل على التوالي مع مصدر تيار مستمر وأمير فكان فرق الجهد بين طرفي السلك 0.8V وكان التيار 2A ، احسب التوصيلية الكهربائية للسلك. ($2.5 \times 10^6 \Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$)

3- سلك مقاومته 200Ω احسب مقاومة سلك من نفس المادة طوله ضعف طول السلك الأول ومساحة مقطعه ضعف مساحة مقطع السلك الأول. (200Ω)

4- سلكان من مادتين مختلفتين طول الأول ضعف طول الثاني ونصف قطر الأول ضعف نصف قطر الثاني ومقاومة الأول تساوي مقاومة الثاني، احسب النسبة بين المقاومتين النوعيتين لهما. ($\frac{2}{1}$)

5- سلكان من النحاس طول أحدهما 10m وكتلته 0.1Kg وطول الآخر 40m وكتلته 0.2Kg قارن بين مقاومتيهما. ($\frac{1}{8}$)

71- (تجربي 2021): أمتك أربع موصلات منتظمة المقطع من نفس المادة ومختلفة الأبعاد كما يلي:
الموصلات تتعديا حسب مقاومتها الكهنية مبتدا من الأقل مقاومة إلى الأعلى مقاومة هو ...



- (أ) $A \leftarrow D$ (ب) $D \leftarrow A \leftarrow C \leftarrow B$ (ج) $D \leftarrow B \leftarrow A \leftarrow C$ (د) $C \leftarrow A \leftarrow B \leftarrow D$

72- (تجربي 2021): لديك سلكين من النحاس لهما نفس الطول فإذا كان مساحة مقطع السلك الثاني $\frac{R_1}{R_2}$ تساوي
أمتل السلك الأول فإن النسبة بين مقاومة السلك الأول لمقاومة السلك الثاني $\frac{R_1}{R_2}$ تساوي
(أ) $\frac{3}{1}$ (ب) $\frac{1}{3}$ (ج) $\frac{6}{1}$ (د) $\frac{1}{6}$

73- (مصر 2021): سلكان من نفس المادة إذا علمت أن قطر السلك الأول هو 3 أمثال قطر السلك الثاني ومقاومة السلك الثاني هو 4 أمثال مقاومة السلك الأول، لذلك فإن طول السلك الثاني طول السلك الأول
(أ) $\frac{4}{3}$ (ب) $\frac{4}{9}$ (ج) $\frac{72}{2}$ (د) $\frac{36}{3}$

74- (تجربي 2021): عندما يمر تيار I في موصل طوله L ومساحة مقطعه $3A$ وعند استخدام نفس السلك بغير الموصل المستخدم من نفس المادة وجدنا أن التيار أصبح $3I$ بسبب
(أ) طول الموصل الجديد $2L$ ومساحة مقطعه $3L$ ومساحة مقطعه $3A$ (ب) طول الموصل الجديد $3L$ ومساحة مقطعه $3A$ (ج) طول الموصل الجديد $18L$ ومساحة مقطعه $24A$ (د) طول الموصل الجديد $\frac{1}{3}L$ ومساحة مقطعه $\frac{1}{3}L$

قناة العباقرة ٣ث

علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe



can be strong
e worth my while
right where I belong

I know
When I g

المحاضرة الرابعة: توصيل المقاومات

1. آخر الإجابة الصحيحة:

1- وصلت مقاوماتان على التوالي فبما إحداهما 20 أوم فإن المقاومة المكافئة محسب أن تكون... أوم

10 (ب) 20 (ج) 25 (د) 15 (ا)

2- وصلت ثلاث مقاومات على التوالي فبما إحداهما 5 أوم فإن المقاومة المكافئة محسب أن تكون... أوم

15 (ب) 5 (ج) 3 (د) 20 (ا)

3- المقاومة المكافئة لعدد مقاومات متساوية عددها N ومقاومة كل منها R محسب على التوالي تساوي...

$\frac{N}{R}$ (ب) $\frac{R}{N}$ (ج) $N^2 R$ (د) NR (ا)

4- مصدر 2018 دور ثاني؛ المقاومة المكافئة لثلاث مقاومات متساوية محسب على التوالي تساوي 20 تكون المقاومة المكافئة لهم عدد التوصيل على التوالي مقاديرها:

120 (ب) 240 (د) 180 (ج) 60 (ا)

5- عند توصيل عدة مقاومات متساوية على التوالي كانت المقاومة المكافئة لها 100 أوم وعدد ما وصلت على التوالي كانت المقاومة المكافئة لها 4 أوم فإن قيمة مقاومة كل منها... أوم

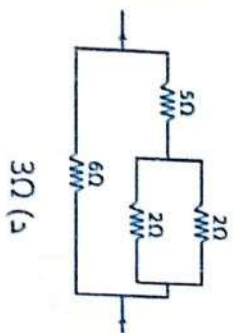
20 (ب) 30 (ج) 40 (د) 10 (ا)

6- مقاومتان متصلتان على التوالي فكانت لهما مقاومة مكافئة فإذا وصلت معهما مقاومة ثالثة متساوية أيضا على التوالي ستكون النسبة بين المقاومة المكافئة الجديدة والقديمة...

$\frac{2}{3}$ (ب) $\frac{3}{2}$ (ج) $\frac{4}{9}$ (د) $\frac{9}{4}$ (ا)

7- النسبة بين المقومتين اللتين إذا وصلتا على التوالي كانت المقاومة المكافئة لهما أربعة أمثال مقاومتها المكافئة عند توصيلهما على التوالي هي.....

1:2 (ب) 3:2 (ج) 1:3 (د) 1:1 (ا)



8- (تجربي 2019): في الشكل التالي المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات تساوي:

9Ω (ب) 6Ω (ج) 3Ω (د) 1Ω (ا)

المحاضر

المحاضر الأول: مقدمة في الهندسة المدنية

1- مقدمة في الهندسة المدنية: دراسة تصميم وبناء المنشآت المدنية.

2- تاريخ الهندسة المدنية: من العصور القديمة إلى العصر الحديث.

3- المهنة الهندسية: المسؤوليات والأخلاقيات.

4- الممارسات الهندسية: من التصميم إلى التنفيذ.

5- عدد نوصيل عدد مشاريع:

النواحي كانت المقابلة لـ

10 (1

6- مقاولات منقذات

منقلة أيضا على النوا

7- النسبة بين المقاول

المكاملة عند توصيل

1:1 (1

8- تجريب 2019

نساوي:

10 (1

المحاضر الثاني: أساسيات ميكانيكا المواد
1- مقدمة في ميكانيكا المواد: دراسة سلوك المواد تحت تأثير القوى.
2- الخواص الميكانيكية: القوة، الإجهاد، التشوه.
3- اختبار المواد: طرق اختبار الشد، الضغط، القص.

4- تصميم العناصر الإنشائية: أساسيات تصميم العناصر الإنشائية تحت تأثير القوى.
5- خواص المواد الإنشائية: الخواص الميكانيكية للمواد الإنشائية المستخدمة في البناء.

"استمع يا الله ولا تعجز"

10- عمود من الزئبق في أنبوبة طوله 106.3cm ومساحة مقطعه 1mm^2 ومقاومته 1Ω احسب المقاومة النوعية للزئبق والتوصيلية الكهربائية له. $(1.063 \times 10^6 \Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}, 9.4 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m})$

11- سلك مقاومته 4Ω احسب مقاومته إذا:
(أ) شحبت السلك حتى تضاعف طوله. (ب) أعيد تشكيله بحيث تضاعف نصف قطره. $(16\Omega, 0.25\Omega)$

12- سلك مصمت نصف قطره 1mm والآخر على هيئة أنبوبة نصف قطرها الداخلي والخارجي 1mm , 2mm من نفس المادة ولهما نفس الطول. قارن بين مقاومتهما.

13- قطعة نحاس كتلتها 1.5Kg صنع منها موصل أسطواني مقاومته 5Ω احسب طوله ونصف قطره إذا كانت كثافة النحاس 9000 Kg/m^3 والمقاومة النوعية للنحاس $2.7 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$

CREATORS
TEAM



@TANEASNAWE

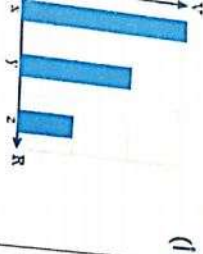
النسبة بين $\frac{1}{I}$ هي ...
 (ب) $\frac{1}{3}$ (د) $\frac{1}{2}$

23- وصلت ثلاثة مصابيح متماثلة على التوالي مع نفس المصدر فإن $\frac{1}{I}$ على التوالي مع نفس المصدر فإن $\frac{1}{I}$ (ب) $\frac{1}{3}$

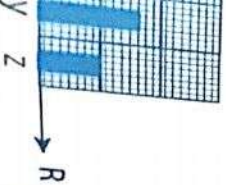
24- (السودان أول 2016) عند عذ فإن القدرة المستفدة هي المفا

25- عند توصيل مقاومين R القدرة المستفدة في المقا (أ) أربعة أمثال

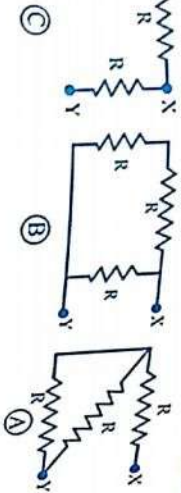
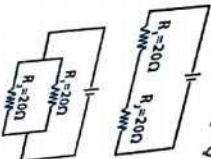
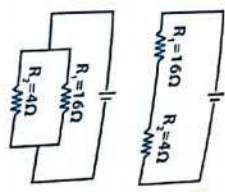
26- الرسم المقابل يوضح فاني من الأشكال التالية



27- الرسم المقابل ي التاية يمثل نسب



20- (مصر 2018) في الشكل التالي ثلاث مقاومات كل منهن R تكون قيمة المقاومة بين X, Y ما يمكن في الشكل
 (أ) $15, 10$ (ب) $8, 24$ (ج) $12, 12$ (د) $11, 11$



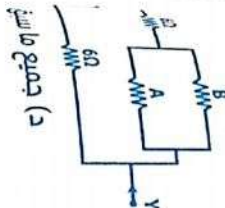
(د) $\frac{1}{10}$

(ج) $\frac{3}{7}$

(ب) $\frac{3}{7}$

(أ) $\frac{1}{10}$

21- في الدارة الموضحة بالشكل حتى تكون المقاومة بين X, Y تساوي 4Ω تكون المقاومتان $B-A$ هي



(د) جميع ما سبق

(ج) $15, 10$

(ب) $8, 24$

(أ) $12, 12$

22- مقاومتان X, Y متصلتان على التوالي النسبة بين مقاومتهما $\frac{R_x}{R_y} = \frac{3}{7}$ فتكون النسبة بين فرق الجهد بين طرفيهما ..

(هـ) $\frac{7}{10}$

(د) $\frac{3}{10}$

(ج) $\frac{3}{7}$

(ب) $\frac{7}{3}$

(أ) $\frac{1}{1}$

النسبة بين تياريهما $\frac{I_x}{I_y}$ هي ...

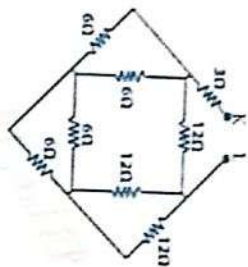
(هـ) $\frac{7}{10}$

(د) $\frac{3}{10}$

(ج) $\frac{3}{7}$

(ب) $\frac{7}{3}$

(أ) $\frac{1}{1}$



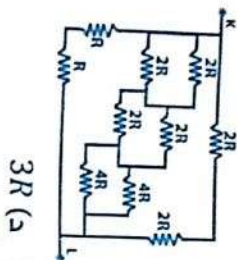
(د) 9

(ج) 3

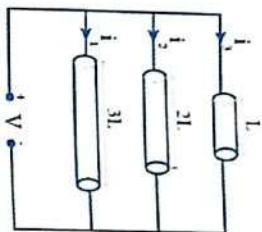
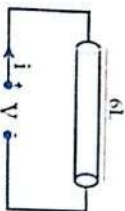
(ب) $\frac{9}{2}$ (ا) $\frac{3}{2}$

14. هي الدارة الموضحة المقاومة الكلية بين K, L هي..... أوم

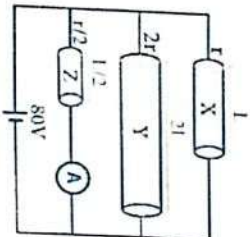
15. المقاومة الكلية في هذه الدارة بين K, L هي.....

(د) $3R$ (ج) R (ب) $\frac{R}{3}$ (ا) $\frac{R}{2}$

16. في الدارة الأولى والثانية موصلات من نفس المادة ولهما نفس مساحة المقطع فإن $\frac{I}{I_3}$

(د) $\frac{1}{2}$ (ج) $\frac{1}{3}$ (ب) $\frac{1}{4}$ (ا) $\frac{1}{6}$

17. هي الشكل 3 موصلات من نفس المادة موصلة على التوازي وكانت مقاومة الموصل γ هي 10Ω فإن قراءة الأميتر هي..... أمير.

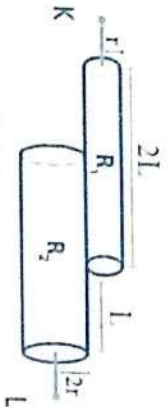


(د) 4

(ج) 2

(ب) $\frac{1}{2}$ (ا) $\frac{1}{4}$

18. في الشكل موصلين من نفس المادة و لهما نفس الطول، له مقاومة $R_1 = 36\Omega$ فإن المقاومة بين K, L تساوي أوم



(د) 18

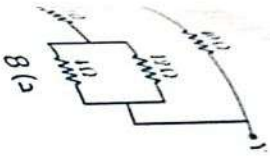
(ج) 12.6

(ب) 26.1

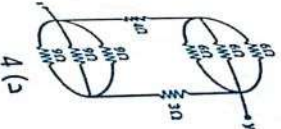
(ا) 36



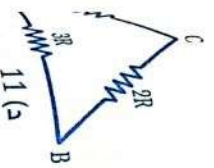
المقاومات المتصلة مع
..... R مقدار يكون 80 المجموعة للمجموعة 80 يكون مقدار R
40 (ج)
9- (نحريتي 2019): في الشكل المبين مجموعة من المقاومات المتصلة مع بعضها إذا كانت المقاومة الداخلية غير النقطتين تساوي... أوم
70 (ب)



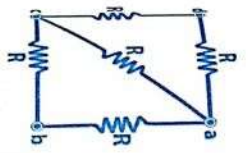
10- في الشكل المبين، المقاومة الداخلية غير النقطتين تساوي... أوم
بطارية متصلة المقاومة الداخلية غير النقطتين تساوي... أوم
6 (ج)
4 (ب)
2 (ا)



11- المقاومة الكلية بين X, Y تساوي... أوم
3 (ج)
2 (ب)
1 (ا)



12- في الشكل الموضح إذا تم توصيل النقطتين A, B في دائرة
كهربية تكون المقاومة المكافئة للمجموعة هي 9Ω وبالتالي إذا
تم توصيل الطرفين B, C تكون قيمة المقاومة المكافئة هي... أوم
9 (ج)
8 (ب)
6 (ا)

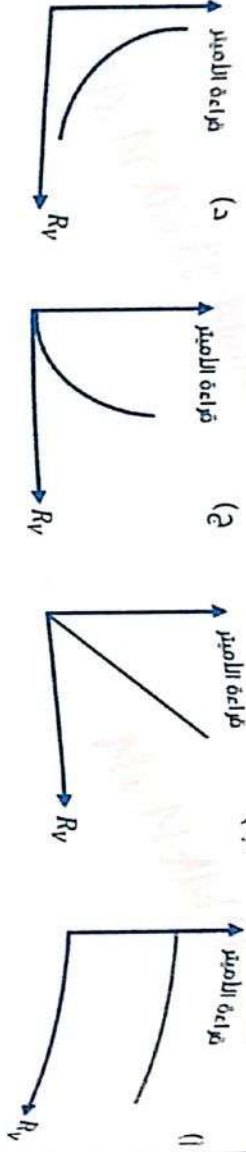
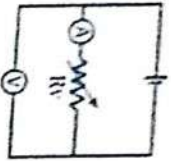


13- في الشكل الموضح عند توصيل مصدر جهد بين النقطتين
a, b تكون المقاومة المكافئة 5Ω، فتكون المقاومة المكافئة
عند التوصيل بين النقطتين a, c هي... Ω
15 (د)
11 (ج)
8 (ب)
4 (ا)

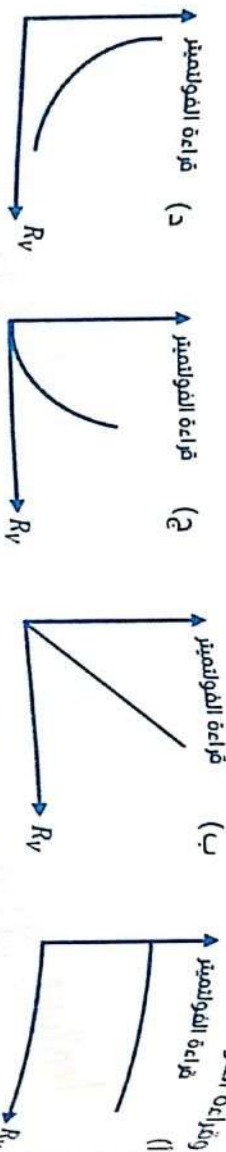
It must not let anyone define your limits because of where
You come from. Your only limit is your soul."

— Gusteau, Ratatouille

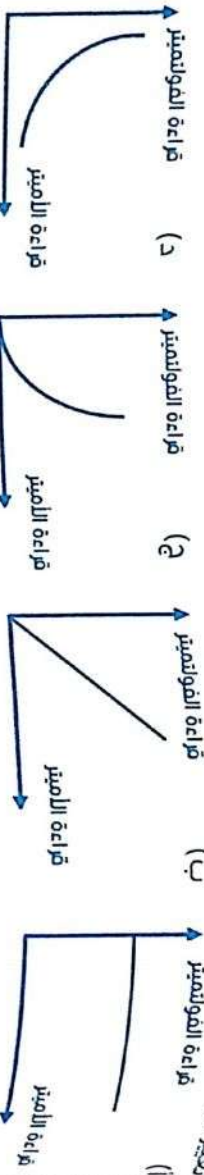
34- من الدائرة المقابلة، أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين :
قيمة المقاومة المأخوذة من R_V وبين قراءة الأميتر



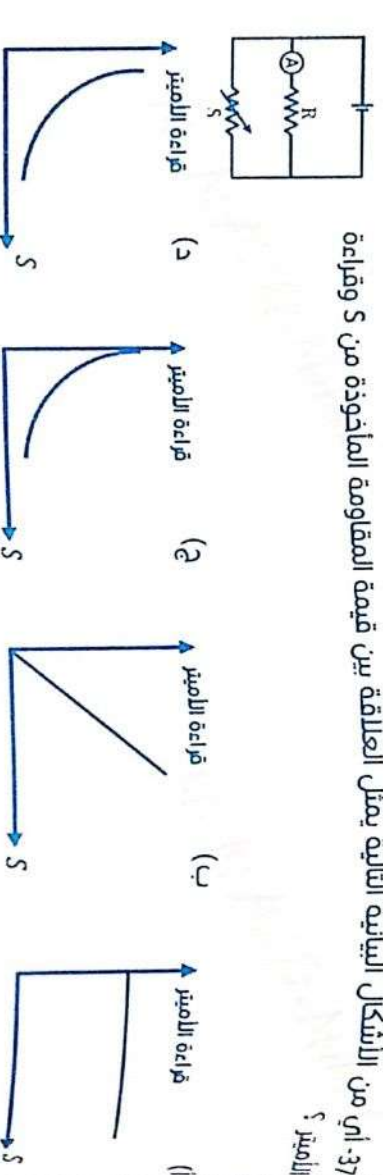
35- هي الدائرة السابقة ، أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين : قيمة المقاومة المأخوذة من R_V وقراءة الفولتميتر ؟



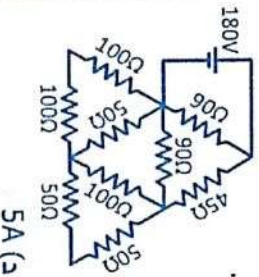
36- هي الدائرة السابقة ، أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين : قراءة الأميتر وقراءة الفولتميتر عند تغيير قيمة المقاومة المأخوذة من R_V ؟



37- أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين قيمة المقاومة المأخوذة من S وقراءة الأميتر ؟



38- هي الدائرة الكهربائية الموضحة تكون شدة التيار المار عبر المقاومة 45 هي.....



5A (د)

2.5A (ج)

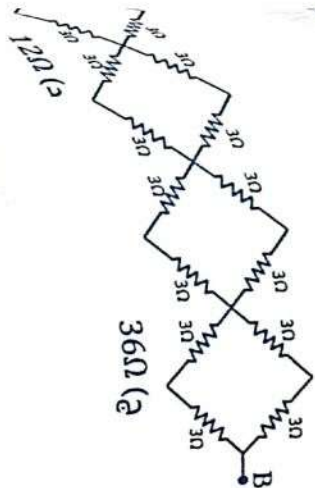
4A (ب)

2A (أ)

كن ثابتًا، كن راسخًا، مثل الجبال

28- سلكين (ab) و (cd) من نفس المادة لهما نفس الطول متصلان معا على التوالي مع دائرة كهربية مغالمة ، فإذا كان السلك (ab) أكثر سمكا من السلك (cd) فإن شدة التيار المار في السلك السميك إلى شدة التيار المار في السلك الأقل سمكا تكون
 (أ) أكبر من الواحد (ب) أقل من الواحد (ج) تساوي الواحد

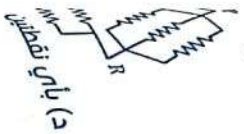
29- في الشكل التالي تكون قيمة المقاومة المكافئة هي.....



(أ) 54Ω (ب) 18Ω (ج) 36Ω

30- أقل مقاومة يمكن الحصول عليها عند توصيل عشرة مقاومات قيمة كل مقاومة منها 2Ω تكون
 (أ) $\frac{1}{250}\Omega$ (ب) $\frac{1}{200}\Omega$ (ج) $\frac{1}{100}\Omega$

31- لديك 6 مقاومات متساوية تم توصيلهم كما بالرسم المقابل للحصول على أكبر مقاومة يتم توصيل المصدر بالقطبين
 (أ) Q, P (ب) Q, R (ج) P, R (د) باقى نقطتين



32- أربع مقاومات تكون مربع ABCD مقاومة كل ضلع 4Ω وضعت مقاومة خامسة بين نقطتي (A, B) مقدارها 8Ω فإن المقاومة المكافئة عند توصيل المصدر بالقطبين A, B تكون
 (أ) 24Ω (ب) 16Ω (ج) $\frac{4}{3}\Omega$ (د) $\frac{8}{3}\Omega$

33- ثلاث مقاومات متساوية وصلت أولا على التوالي وثانيا على التوازي مع نفس البطارية فإن النسبة بين التيار المار في البطارية في الحالتين على الترتيب مع إهمال المقاومة الداخلية تكون.....
 (أ) $\frac{1}{9}$ (ب) $\frac{1}{3}$ (ج) $\frac{3}{1}$ (د) $\frac{9}{1}$

"Watching is all you're gonna do, then you're gonna watch your life go by without ya."
 — Laverne, The Hunchback of Notre Dame

$$\frac{2}{10} \text{ (هـ)}$$

$$\frac{1}{10} \text{ (د)}$$

$$\frac{3}{7} \text{ (ج)}$$

$$\frac{2}{3} \text{ (ب)}$$

$$\frac{1}{10}$$

... النسبة بين $\frac{1}{2}$ هي

23- وصلت ثلاثة مصابيح متطابقة على التوالي مع مصدر كهربائي مهمل المقاومة الداخلية ثم وصلت مرة أخرى على التوالي مع نفس المصدر فإن النسبة بين القدرة المستنفذة في كل من الدائرتين على الترتيب...

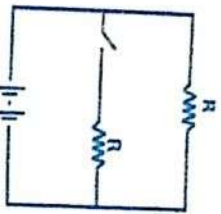
$$\frac{1}{9} \text{ (د)}$$

$$\frac{1}{6} \text{ (ج)}$$

$$\frac{1}{3} \text{ (ب)}$$

$$\frac{1}{2} \text{ (ا)}$$

24- (السودان أول 2016) عند غلق المفتاح في الدارة المقابلة فإن القدرة المستنفذة في المقاومات



(ج) نظل كما هي

(ب) تقل

(ا) تزداد

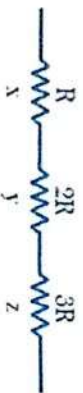
25- عند توصيل مقاومتين $4R, R$ على التوالي مع بطارية تكون القدرة المستنفذة في المقاومة R
القدرة المستنفذة في المقاومة $4R$.

(ب) ضعف

(ا) أربعة أمثال

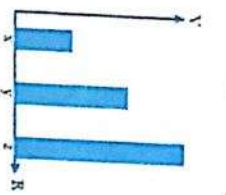
(د) ربع

(ج) تساوي

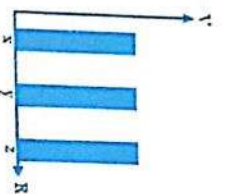


26- ارسم المقابل بوضح ثلاث مقاومات Z, Y, X متصلة معاً على التوالي،

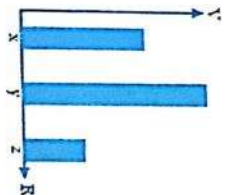
فأني من الأشكال التالية يمثل نسب شدة التيار المار بكل منها ؟



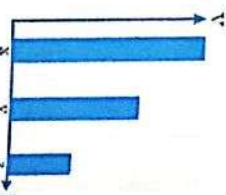
(د)



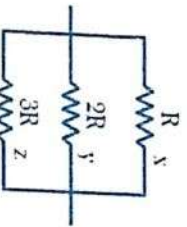
(ج)



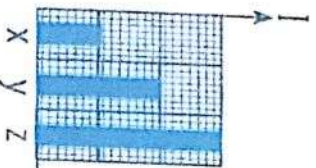
(ب)



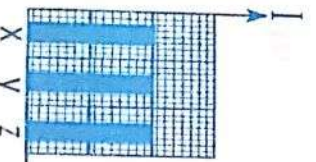
(ا)



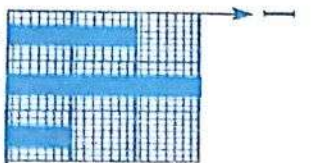
27- ارسم المقابل بوضح ثلاث مقاومات Z, Y, X متصلة معاً على التوالي، فأني من الأشكال التالية يمثل نسب شدة التيار المار بكل منها ؟



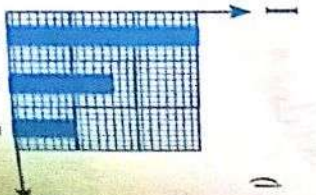
(د)



(ج)

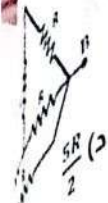


(ب)



(ا)

48- (فلسطين 2020) في الدائرة الموضحة بالشكل، المقاومة المكافئة بين النقطتين (A,B) تساوي :

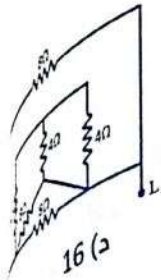


(أ) $\frac{R}{2}$

(ب) $\frac{3R}{2}$

(ج) $\frac{3R}{5}$

49- المقاومة الكلية بين K,L في هذه الدائرة

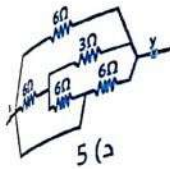


(أ) 8

(ب) 4

(ج) 2

50- في الشكل المقاومة بين X,Y تساوي أوم

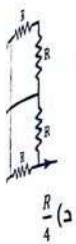


(أ) 4

(ب) 3

(ج) 2

51- في الدائرة المقابلة المقاومة الكلية تساوي

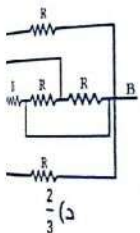


(أ) $\frac{R}{2}$

(ب) R

(ج) 2R

52- في هذه الدائرة كل مقاومة = $\Omega 1$ فان المقاومة الكلية للدائرة أوم

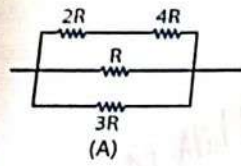


(أ) $\frac{3}{4}$

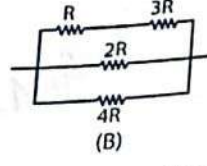
(ب) $\frac{1}{4}$

(ج) $\frac{1}{5}$

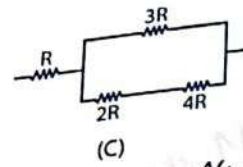
44- (تجريبى 2021): اى مجموعة مقاومات تعطي مقاومة كلية قيمتها R ؟



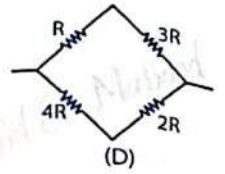
(A) (د) C



(B) (ج) D

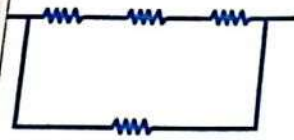


(C) (ب) A



(D) (ل) B

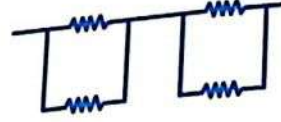
45- (مصر 2021): اربع مقاومات متساوي وصلت معاً كما بالاشكال الموضحة: اى شكل يعطي اقل مقاومة مكافئة ؟



(1) (ل) 4



(2) (ب) 1

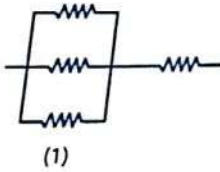


(3) (ج) 2



(4) (د) 3

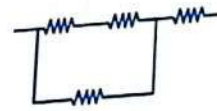
46- (تجريبى 2021): اربعة مقاومات متماثلة وصلت معاً كما بالاشكال الموضحة فيكون ترتيب الاشكال من الأكبر مقاومة مكافئة إلى الأقل هو.....



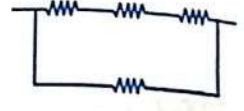
(1) (د) 1 < 4 < 2 < 3



(2) (ج) 4 < 3 < 2 < 1

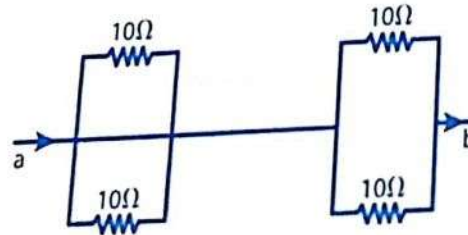


(3) (ب) 1 < 2 < 3 < 4



(4) (ل) 4 < 1 < 3 < 2

47- (تجريبى 2021): امامك جزء من دائرة كهربية تكون المقاومة المكافئة بين النقطتين a, b تساوي.....



(د) 40Ω

(ج) 20Ω

(ب) 10Ω

(ل) 5Ω

"هيا يا صديقي شاركني طريقي كي يصبح النجاح في المنال"

33- الشكل المقابل يمثل جزء من دائرة كهربائية فإذا كان الفولتميتر يقرأ 1V
فإن قيمة المقاومة بين النقطتين X و Y يساوي

(ج) 3V

(ب) 2V

(د) 1V

40- في الدائرة المتماثلة ، فإن قيمة المقاومة الكلية لها تكون

(ج) $\frac{2R}{5}$

(ب) $\frac{R}{3}$

(د) $\frac{2R}{3}$

41- في الشكل المقابل تكون قيمة المقاومة المكافئة بين A,B هي

(ج) 9Ω

(ب) 6Ω

(د) 3Ω

42- في الدائرة الموضحة تكون قيمة المقاومة المكافئة

(ج) R

(ب) $\frac{3R}{2}$

(د) $\frac{R}{2}$

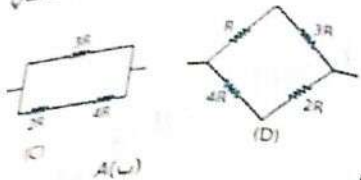
43- قيمة R في الشكل المقابل تكون إذا علمت أن المقاومة المكافئة
للدائرة التي أمامك هي 18Ω

(ج) 16Ω

(ب) 10Ω

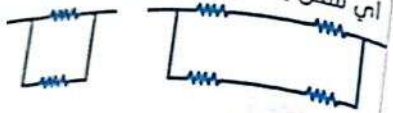
(د) 8Ω

44- (تجربتي 2021): أي مجموعة مقاومات تعطي



(د) B

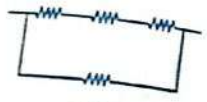
45- (مصر 2021): أربع مقاومات متساوية و
أي شكل يعطي أقل مقاومة مكافئة؟



(د) 1

(ب) 1

46- (تجربتي 2021): أربعة مقاومات
مقاومة مكافئة إلى الأقل هو

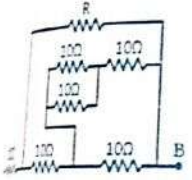


(د) 4

(ب) 4 < 1 < 3 < 2

(ب)

47- (تجربتي 2021): أمامك جز:



(د) 5Ω

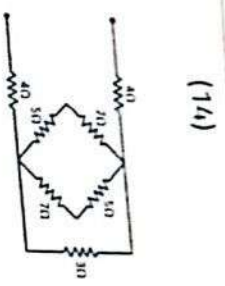
(د) 24Ω

"هيا يا صد

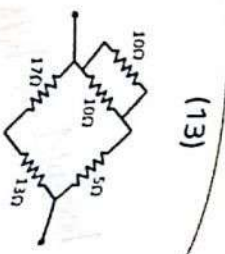
فالعقل لا يجدي من دون التحدي وروح المغامرة



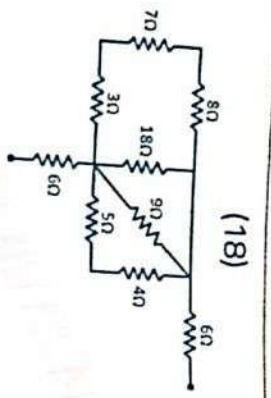
(9.9 Ω)



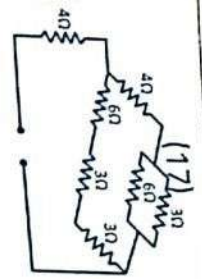
(10 Ω)



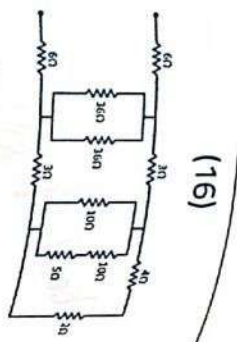
(7.5 Ω)



(15 Ω)

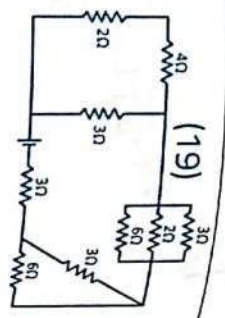


(8 Ω)



(18 Ω)

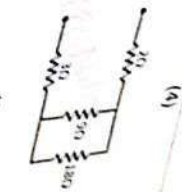
قناة العباقرة ٣ث علي تطبيق Telegram رابط القناة @taneasname



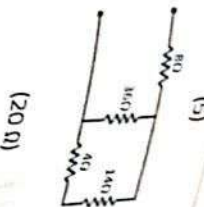
(8 Ω)



Organize the available data and you will get the idea



(11 Ω)

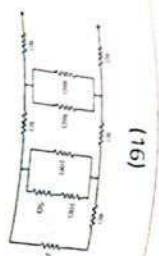


(20 Ω)



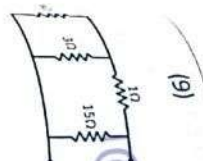
(13)

(7.5 Ω)



(16)

(18 Ω)

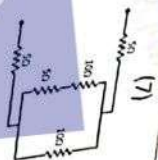


(2.5 Ω)



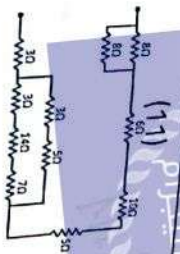
(8)

(20 Ω)



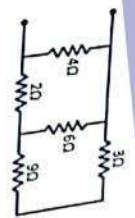
(7)

(16 Ω)



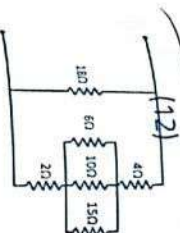
(11)

(34 Ω)



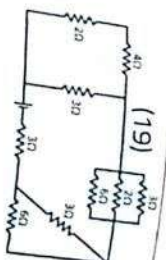
(10)

(2.4 Ω)



(12)

(6 Ω)



(19)

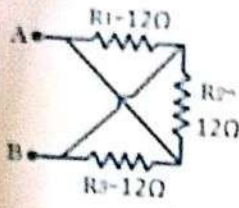
(8 Ω)

علي تطبيق المباشرة ٢٣
رابط المباشرة @taneasname

CREATORS TEAM
المباشرة ٢٣
@taneasname

the idea

53- المقاومة الكلية في الدائرة بين a,b تساوي أوم.



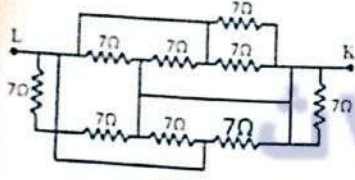
6 (د)

4 (ج)

3 (ب)

1 (أ) صفر

54- في الدائرة المقاومة الكلية.... أوم



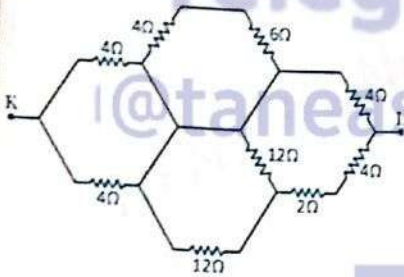
7 (د)

$\frac{5}{2}$ (ج)

1 (ب)

$\frac{3}{2}$ (أ)

55- المقاومة الكلية بين K,L تساوي... أوم



6 (د)

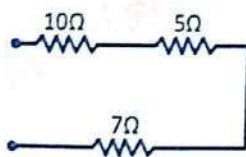
5 (ج)

4 (ب)

3 (أ)

س2: أوجد قيمة المقاومة المكافئة:

(3)



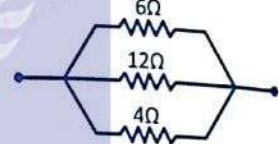
(22 Ω)

(2)



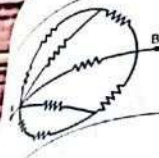
(15 Ω)

(1)



(2 Ω)

10- احسب R الكلية في هذه الدائرة علماً بأن قيمة كل مقاومة 11Ω (5)



13- خط جهد عالي يتكون من سلكان مساحتهما $2.4 \times 10^{-5} m^2$ ومساحه مقطعه $10^{-5} \Omega$ مساحه مقطع سلك الصلب 10% مس

14- وضح بالرسم طريقة توصيل اوم.

11- ثلاثة أسلاك من نفس المادة ولهما نفس مساحة المقطع وأطوالها 1 m , 2 , 3 وُصلت معا على التوالي فكانت المقاومة المكافئة لهم 0.6Ω احسب مقاومتها عند توصيلها على التوالي معاً.

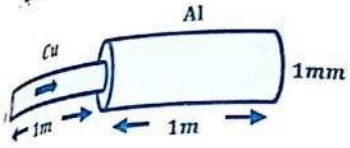
15- من الشكل المقابل

12- اذا مر تيار شدته 5A في سلكين من النحاس و الألومنيوم متصلين معا على التوالي و كان الجهد عند طرف سلك الألومنيوم يساوي صفر و قطر سلك الألومنيوم 1mm و قطر سلك النحاس 0.5mm احسب

1- مقاومه سلك النحاس حيث مقاومته النوعية $6.28 \times 10^{-8} \Omega.m$

2- مقاومه سلك الألومنيوم حيث مقاومته النوعية $9.42 \times 10^{-8} \Omega.m$

3- الجهد عند نهاية سلك النحاس .



قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

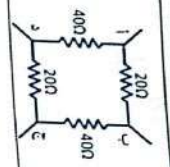


R THAN

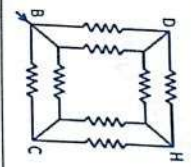
6- نحسب سلك مقاومته 6Ω حتى أصبح طوله 3 أمثال طوله الأصلي، فاحسب مقاومة السلك الأطول. (5.40)

7- ثلاثة مصابيح متماثلة وُصلت مرة على التوالي ومرة على التوازي مع نفس المصدر، قارن بين القدرة المستغدة في المصابيح في الحالتين. (1:9)

8- في الدائرة الموضحة بالشكل عند توصيل نقطة (أ) بطرف البطارية، احسب R الكلية عند توصيل الطرف الآخر للبطارية بنقطة: (ج - ب - د)



9- احسب R في هذه الدائرة علماً بأن المقاومات متساوية بقيمة كل منها 10Ω وذلك إذا دخل التيار من B وخرج من (D, C, H)



[illegible]

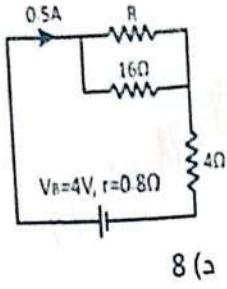
2- سكان لها نفس الطول ومن نفس المادة مساحة مقطع الاول ضعف مساحة مقطع الثاني في الدائرة 3A, احسب شدة التيار في الدائرة 2A, 1A) كل منهما.

3- مقومتان R_1, R_2 عند توصيلهما على التوالي وجد أن المقاومة المكافئة لهما 6Ω وعند توصيلهما $18\Omega, 9\Omega$ التوالي وجد أن المقاومة المكافئة لهما 27Ω اوجد قيمة كل من R_1, R_2 .

4- لديك ثلاث مقاومات قيمة كل منها 3Ω وضح بالرسم كيف يمكن توصيلهم للحصول على مقاومة 2Ω .	1Ω	(4.5Ω)

[illegible]

7- في الدائرة المجاورة قيمة المقاومة R تساوي...

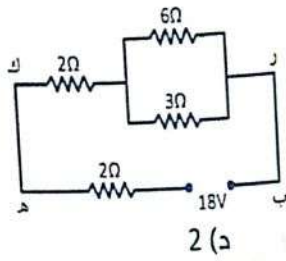


6 (ج)

4 (ب)

2 (ا)

8- في الدائرة الموضحة بالشكل ق.د.ك للمصدر = 18 فولت فإن شدة التيار المار في المقاومة 6 أوم يساوي.... أمبير

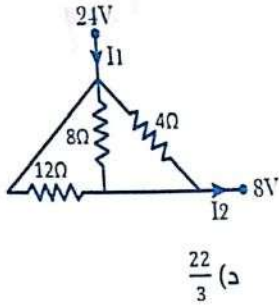


1 (ج)

3 (ب)

1.8 (ا)

9- يبين الشكل المجاور ، جزءا من دائرة كهربية ، مستعينا بالبيانات الموضحة على الشكل فإن شدة التيار الكهربائي (I_1) بوحدة الامبير يساوي

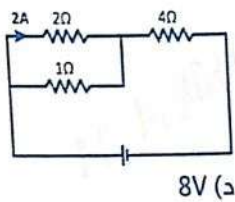


$\frac{24}{5}$ (ج)

$\frac{8}{3}$ (ب)

$\frac{22}{5}$ (ا)

10- (مصر 2001): من الدائرة الموضحة فرق الجهد عبر المقاومة 4 أوم =



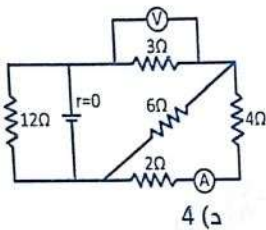
20V (ج)

10V (ب)

24V (ا)

11- في الشكل المقابل إذا كانت شدة التيار المار في المقاومة 2 Ω

تساوي 1A فإن التيار المار في المقاومة 12 Ω يساوي...



3 (ج)

2 (ب)

1 (ا)

المحاضرة الخامسة: قانون أوم للدوائر المغلقة

س1: في الدائرة المغلقة التالية
 1- في الدائرة المغلقة تكون قيمة R تساوي أوم

6 (ج) 12 (ب) 18 (ا)

2- (مصر 2018): في الدائرة الميئة بالشكل كانت قراءة الفولتميتر 4V فتكون شدة التيار الكهربائي المار خلال المقاومة 6Ω
 1.2A (ج) 1A (ب) 0.8A (ا)

3- (تجربي 2019) في الدائرة الميئة بالشكل إذا كانت قراءة الفولتميتر 12V فإن مقدار القوة الدافعة الكهربائية للبطارية V_B يساوي:

20V (ج) 19V (ب) 18V (ا)

4- (مصر 2018 دور ثاني) في الدائرة الميئة بالشكل إذا كانت قراءة الأميتر 1A تكون قراءة الفولتميتر:

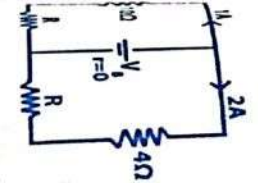
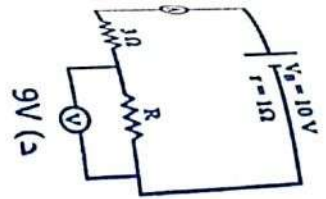
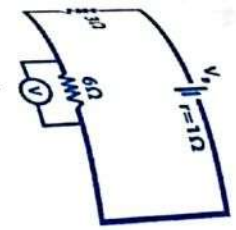
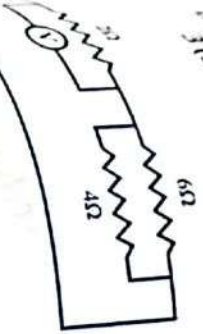
7V (ج) 6V (ب) 3V (ا)

5- في الدائرة الموضحة قيمة R تساوي... أوم

3 (ج) 2 (ب) 1 (ا)

6- في الدائرة السابقة ، V_B تساوي... فولت

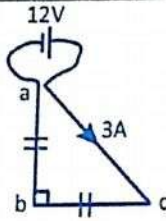
18 (د) 12 (ج) 8 (ب) 4 (ا)



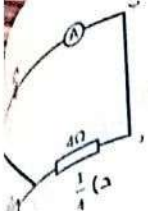
13- خط سلك من سلكان مجدولان معا من الألومنيوم والصلب و كانت مقاومته المتر الواحد منه $2.4 \times 10^{-5} \Omega$ ومساحه مقطعه $2 \times 10^{-4} m^2$ فاذا كانت المقاومة النوعية للألومنيوم $2.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ ومساحه مقطع سلك الصلب 10% مساحه مقطع الكابل. احسب المقاومة النوعية للصلب.

14- وضع بالرسم طريقة توصيل 7 أسلاك مقاومتها (7,6,6,5,4,3,2) أوم بحيث تكون المقاومة المكافئة لهم 2 أوم.

15- من الشكل المقابل. احسب مقاومة السلك bc



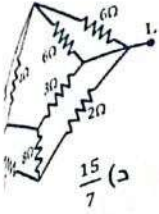
YOU ARE BRAVER THAN YOU BELIEVE, STRONGER THAN YOU SEEM, AND SMARTER THAN YOU THINK.



(ج) $\frac{1}{2}$

(ب) 1

(ا) 2

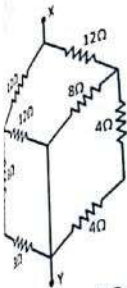


(ج) $\frac{5}{3}$

(ب) $\frac{10}{7}$

(ا) $\frac{2}{3}$

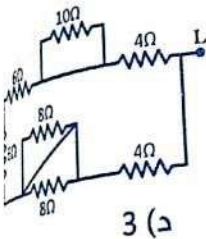
قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnaawe



(ج) 8

(ب) 6

(ا) 4

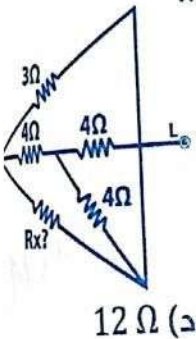


(ج) 2

(ب) 4

(ا) 5

24- في الشكل المقابل: حتى تكون المقاومة الكلية بين K, L تساوي 1Ω تكون R_x
(2, 6, 9, 12) أوم



(ج) 9Ω

(ب) 6Ω

(ا) 2Ω

"استمعن بالله ولا تعجز"

16- كانت شدة التيار الكلي المار في الدائرة 6A ومقاومة المصباح الواحد 6Ω فإن عدد المصابيح يكون.....
 (ب) 5
 (ج) 3
 (د) 2

17- إذا وُصلت أربع لمبات مقاومة كل منها 6 أوم على التوالي ثم وصلت المجموعة ببطارية 12V مقاومتها الداخلية مهملة فإن:
 • شدة التيار المار في البطارية تساوي أمبير.
 (ب) 4
 (ج) 6
 (د) 8

• الشحنة الكلية التي تترك البطارية في 10s تساوي كولوم
 (ب) 60
 (ج) 40
 (د) 80

• شدة التيار المار بكل لمبة تساوي أمبير.
 (ب) 2
 (ج) $\frac{3}{2}$
 (د) $\frac{2}{3}$

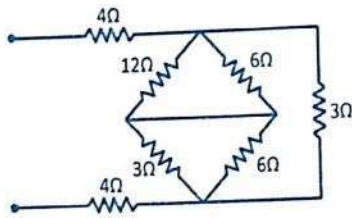
• فرق الجهد بين طرفي كل لمبة يساوي فولت
 (ب) 12
 (ج) $\frac{3}{2}$
 (د) $\frac{2}{3}$

• المقاومة الكلية للمبات الأربع تساوي أوم
 (ب) 6
 (ج) $\frac{3}{2}$
 (د) $\frac{2}{3}$

• المقاومة الكلية للمبات الأربع عند توصيلها على التوالي تساوي أوم
 (ب) 6
 (ج) $\frac{3}{2}$
 (د) $\frac{2}{3}$

18- كفاءة البطارية = 50% عندما تكون المقاومة الخارجية R ، والداخلية r
 (ب) $R=r$
 (ج) $R<r$
 (د) $R=0$

1- في الدائرة الموضحة بالشكل تكون قيمة المقاومة الكلية.....أوم



قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



16- (الدور الثاني 2019): مجموعة من المصابيح متصلة على التوالي بشدة التيار الكلي المار في الدارة 6A ومقاومة المصدر 5 (ب) 7 (ا)

17- إذا وُضعت أربع لمبات مقاومة كل منها 6 اهم على التوالي فمقاومة ما بين:
• شدة التيار المار في البطارية تساوي اهم (ب) 4 (ا) 2

• الشحنة الكلية التي تترك البطارية في 10s تساوي (ب) 60 (ا) 80

• شدة التيار المار بكل لمبة تساوي اهم (ب) 2 (ا) 8

• فرق الجهد بين طرفي كل لمبة يساوي (ب) 12 (ا) 24

• المقاومة الكلية للمبات الأربع تساوي (ب) 6 (ا) 24

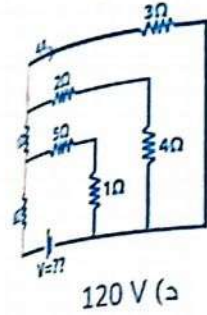
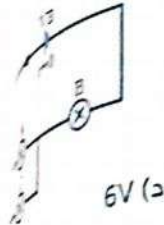
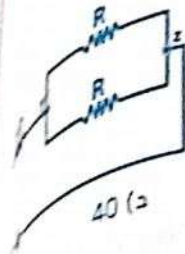
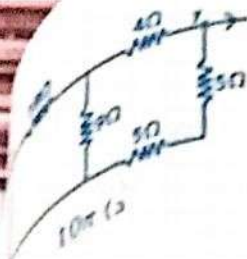
• المقاومة الكلية للمبات الأربع عند توصيلها (ب) 6 (ا) 24

18- كفاءة البطارية = 50% عندما تكون الممة $R < r$ (ب) $R = r$ (ا) $R > r$

19- في الدائرة الموضحة بالشكل تكون قيم

(ب) 10

(ا) 0



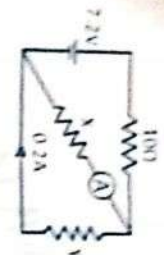
12- في الدارة الموضحة إذا كان فرق الجهد بين x, y فهو π فولت فإن شدة التيار الكلي ا المار في اهم (ب) 5 (ا) 10

13- في الدارة الموضحة إذا كان فرق الجهد بين x, y مع فرق الجهد بين z, y فإن قيمة المقاومة R هي Ω (ب) 10 (ا) 20

14- (مصر 2018 دور ثاني): في الدارة المبينة بالشكل ثلاثة مصابيح (A, B, C) مختلفة المقاومة يعمل كل مصباح على فرق جهد كهربائي 6V فإن القوة الدافعة الكهربائية (VB) اللازمة لإضاءة هذه المصابيح مقدارها يساوي: (ب) 12V (ا) 18V (ج) 9V

15- في الدارة الموضحة بالشكل فرق الجهد بين طرفي البطارية ... فولت (ب) 60V (ا) 30V (ج) 90V

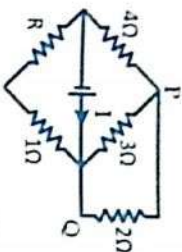
"Remember to look up at stars and not down at your feet."
-Stephen Hawking



35- هي الدارة التي أملك إذا كانت قراءة الأمبير 0.4A فإن قيمة المقاومات X, Y

المقاومة Y	المقاومة X	الدارة التي أملك إذا كانت قراءة الأمبير 0.4A فإن قيمة المقاومات X, Y
6Ω	3Ω	أ
3Ω	6Ω	ب
2Ω	4Ω	ج
4Ω	2Ω	د

36- هي الشكل المقابل ، إذا كان فرق الجهد بين P, Q يساوي 1V وشدة التيار $I = 1A$ ، فإن قيمة المقاومة R تكون



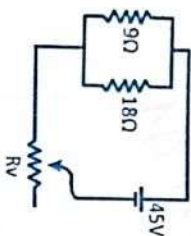
د) 25Ω

ج) 20Ω

ب) 12Ω

أ) 16Ω

37- هي الشكل المقابل إذا كانت القدرة المفقودة في المقاومة 9Ω هي 36W فإن قيمة R_v عندها تكون



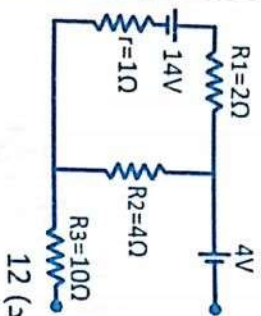
د) 9Ω

ج) 22Ω

ب) 5Ω

أ) 15Ω

38- هي الدارة الموضحة بالرسم فإن القدرة الكهربائية المستهلكة في المقاومة R_1 بوحدة الواط تكون ...



ج) 5

ب) 8

أ) 4

39- يزيد فرق الجهد بين طرفي البطارية عن القوة الدافعة الكهربائية لها إذا كانت البطارية في حالة
أ) شحن ب) تفريغ ج) لا توجد إجابة صحيحة د) لا توجد إجابة صحيحة

40- إذا كانت البطارية في حالة شحن فإن النسبة بين القوة الدافعة الكهربائية لها إلى فرق الجهد بين طرفيها تكون واحد.

د) لا توجد إجابة صحيحة

ج) تساوي

ب) اقل من

أ) أكبر من

41- ياد شحن بطارية قوتها الدافعة 4V ومقاومتها الداخلية 1Ω باستخدام بطارية أخرى قوتها الدافعة 12V ومقاومتها الداخلية 1Ω و كانت باقي مقاومات الدارة 2Ω فإن فرق الجهد بين طرف البطارية 4V يساوي
أ) 3V ب) 4V ج) 5V د) 6V

3:1 (ج)

3:2 (ب)

1:3 (ا)

31- في الدائرة الموضحة إذا كانت قيمة كل مقاومة R تكون أعلى قيمة لقراءة الأميتر عند غلق المفتاح

(ج) K_3

(ب) K_2

(ا) K_1

32- في الدائرة الكهربائية الموضحة إذا أعطى المصباح بكامل شدته، تكون قيمة المقاومة المكافئة بين القطبين x و y تساوي

(د) 3Ω

(ج) 5Ω

(ب) 1Ω

(ا) 0.45Ω

33- في الشكل المقابل فإن قيمة المقاومة R التي تجعل التيار المار بها هو نفس التيار المار في المقاومة 12Ω هي

(د) 16Ω

(ج) 14Ω

(ب) 13Ω

(ا) 12Ω

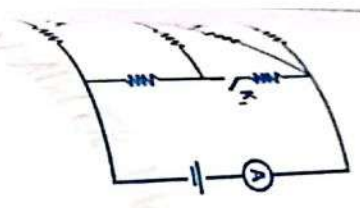
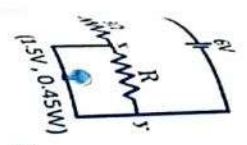
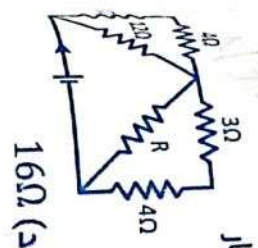
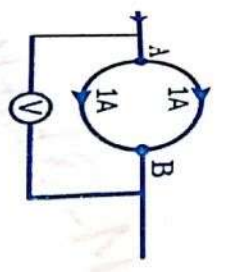
34- سلك مستقيم (AB) تم لفه على شكل حلقة كما بالشكل، إذا كان فرق الجهد بين طرفي الحلقة المعدنية 4π فولت فإن مقاومة السلك (AB) اوامر

(د) 8π

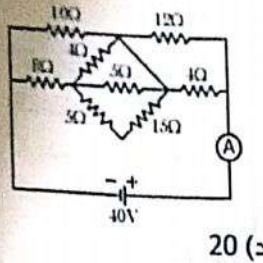
(ج) 4π

(ب) 2π

(ا) π



25- في الدائرة الموضحة قراءة الأميتر تساوي أمبير.



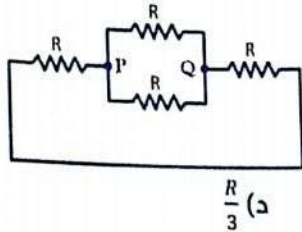
(د) 20

(ج) 4

(ب) 5

(ا) 10

26- في الدائرة الموضحة المقاومة الكلية بين P, Q تساوي



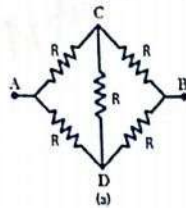
(د) $\frac{R}{3}$

(ج) $\frac{2R}{5}$

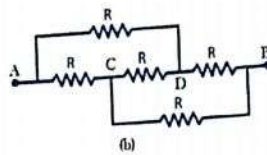
(ب) $\frac{3R}{5}$

(ا) $\frac{R}{3}$

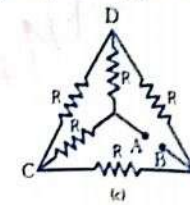
27- الاشكال الآتية تكون المقاومة بين نقطتي A, B اكبر قيمة في الدائرة رقم



(د) المقاومة متساوية بينهم



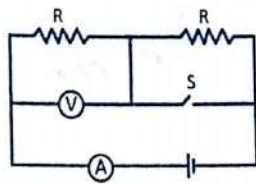
(ج) (c)



(ب) (b)

(ا) (a)

28- في الدائرة الموضحة بالشكل عند غلق المفتاح S:



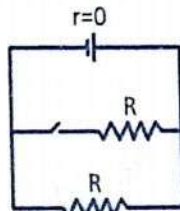
(د) قراءتي الفولتميتر والاميتر تقل.

(ج) قراءة الفولتميتر تقل والاميتر تزداد.

(ب) قراءتي الفولتميتر والاميتر تزداد.

(ا) قراءة الفولتميتر تزداد والاميتر تقل.

29- عند غلق المفتاح في الدائرة الموضحة فإن القدرة المستنفذة في الدائرة كلها...

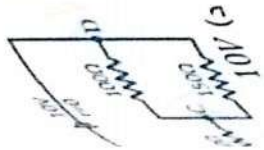


(ج) تظل كما هي

(ب) تقل

(ا) تزيد

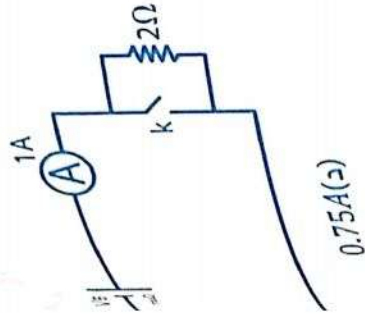
51- في الشكل المقابل , يكون فرق الجهد بين (C , D) هو
 (أ) 4V (ب) 5V (ج) 6V (د) 10V



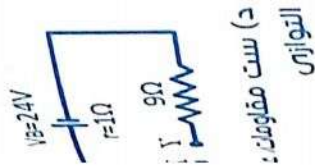
52- في الشكل المقابل , فإن قراءة الأميتر تكون



53- (مصر 2021): في الدائرة الموضحة بالرسم عند غلق المفتاح K فتصبح قراءة الأميتر؟
 (أ) 8A (ب) 24A (ج) 12A (د) 30A

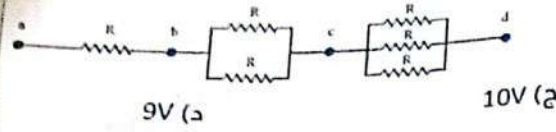


54- إذا كان لديك مجموعة من المقاومات الكهربائية قيمة كل منها 8Ω , ما عدد هذه المقاومات وكيفية توصيلها ما بين النقطتين X , Y لكي يمر في الدائرة تيار شدته $2A$ ؟
 (أ) مقاومتان على التوالي (ب) ثلاث مقاومات , على التوالي (ج) أربع مقاومات , على التوازي (د) ست مقاومات , على التوازي

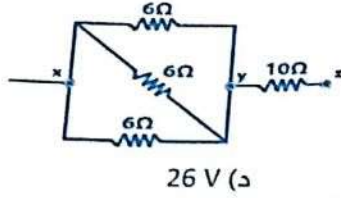


والآن سنغير سؤال يرمى

46- (مصر 2018): الشكل التالي يمثل جزء من دائرة كهربائية وكان فرق الجهد بين النقطتين $b, c = 3V$ ، فإن مقدار فرق الجهد بين النقطتين a, d
 (ب) 12V
 (ج) 10V
 (د) 9V
 (هـ) 11V

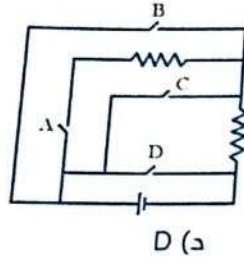


47- إذا كان فرق الجهد بين النقطتين y, x هو 4V ، فإن فرق الجهد بين النقطتين z, x هو... فولت.



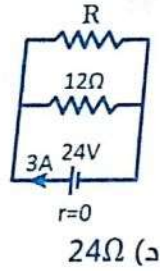
(ب) 12 V
 (ج) 24 V
 (د) 26 V
 (هـ) 6 V

48- في الدائرة الموضحة بالشكل أقل تيار يمر في العمود عند غلق المفتاح.....



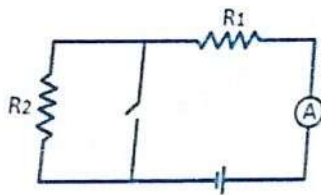
(ب) B
 (ج) C
 (د) D
 (هـ) A

49- طبقاً للشكل المقابل ، فإن قيمة المقاومة R هي



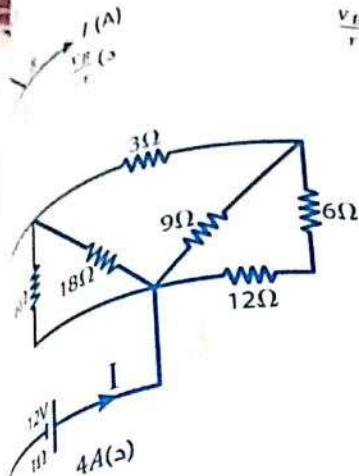
(ب) 16Ω
 (ج) 20Ω
 (د) 24Ω
 (هـ) 12Ω

5- في الدائرة الموضحة عند غلق المفتاح فإن قراءة الأميتر...



(ب) لا تتغير
 (ج) تزداد
 (د) تنقص

46- (مصر 2018) الشكل التالي يمثل دارة كهربائية وكان فرق الجهد بين الشططين 3V فإن مقدار فرق الجهد بين الشططين 11V (أ) $\frac{V_B}{r}$ (ب) V_B (ج) $\frac{V_B}{r}$ (د) V_B



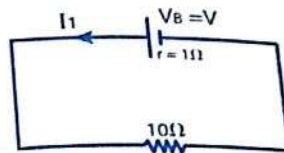
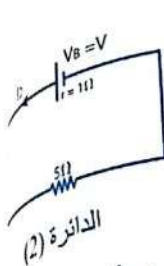
47- (تونس 2021) في الدائرة الكهربائية التي تم رسمها تكون شدة التيار الكهربائي I تساوي:

(أ) 3A

(ب) 0.83A

(ج) 0.76A

48- في الدائرة الموضحة بالشكل المفتاح.....



44- (تونس 2021): من الرسم المقابل تكثر النسبة $\frac{I_1}{I_2}$ تساوي.....

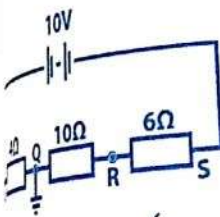
(أ) 1

(ب) $\frac{1}{2}$

(ج) $\frac{11}{6}$

(د) $\frac{1}{1}$

49- طبقاً للشكل المقابل , فإن



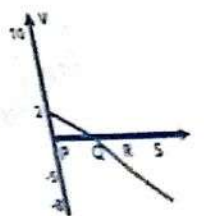
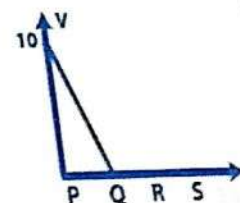
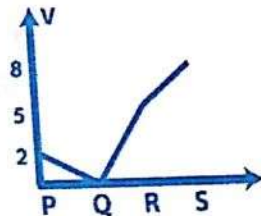
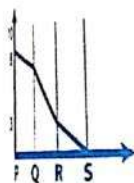
45- (بوكت 2017) في الدائرة الموضحة بالشكل أي العلاقات البيانية هي الصحيحة:

(أ) 12Ω

(ب)

(ج)

(د)



50- في الدائرة الموضحة

"It does not matter how slowly you go as long as you do not stop"

(أ) تقل

4- مقاومتان $R_1 = 6\Omega$, $R_2 = 4\Omega$ متصلتان على التوازي بين طرفي مصدر كهربائي قوته الدافعة 6V ومقاومته الداخلية 0.1Ω . احسب: (أ) شدة التيار الكلي المار في الدائرة (ب) القدرة المستمدة من المصدر

(ج) معدل الطاقة المستفيدة في R_1 , R_2 (14.4W, 8.29W, 5.53W)

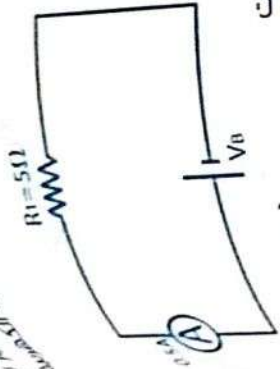
5- سلكان متشابهان مصنوعان من نفس المادة طول كل منهما 50cm ومساحة مقطععهما $2mm^2$ وصلا معا على التوالي في دائرة كهربية مع عمود مقاومته الداخلية 0.5Ω فكانت شدة التيار المار في الدائرة 2A، عندما وصلا نفس السلكين على التوازي مع نفس العمود الكهربائي كانت شدة التيار الكلي المار في الدائرة 6A واحسب: (أ) ق.د.ك للعمود الكهربائي. (ب) التوصيلية الكهربائية لمادة السلك. (ج) $9V$, $125 \times 10^3 \Omega^{-1} m^{-1}$

6- عدد من المصابيح مقاومة كل منها 40Ω . احسب عدد المصابيح التي يلزم تحميلها لحمل تيار شدته 15A على خط فرق الجهد بين طرفية 120V. (5 مصابيح)

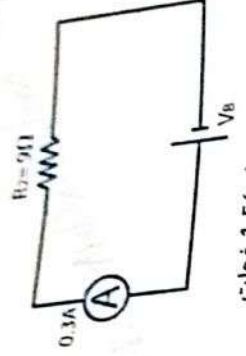


Make your own stopwatch during studying

58- (تدريسي، 2021) عمود كهربي مدهول القوة الدافعة الكهربية لنصل بمقاومة R_1 فكانت شدة التيار بها $0.3A$ فإن القوة الدافعة الكهربية لنصل بمقاومة R_2 أصبح شدة التيار بها $0.5A$ وعند استبدال المقاومة R_1 بمقاومة R_3 أصبح شدة التيار بها $0.5A$...
 ...
 ...



(د) 2 فولت

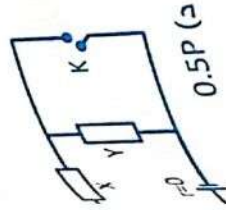


(ب) 1.5 فولت

(ا) 3 فولت

59- في الشكل المقابل ، المقاومتان X , Y متساويتان ، فإذا كانت القدرة الكهربية

خلال المقاومة X هي P وات فعند غلق المفتاح K فإن القدرة الكهربية خلال المقاومة X تصبح



2P (ا)

4P (ب)

0.25P (ج)

0.5P (د)

س2: مسائل:

1-

مقاومة 4.7Ω ، وصّلت بين قطبي بطارية قوتها الدافعة $12V$ ومقاومتها الداخلية 0.3Ω . احسب:

(ا) شدة التيار المار في الدائرة. (ب) فرق الجهد بين طرفي المقاومة. ($2.4A, 11.28V$)

2-

بطارية قوتها الدافعة الكهربية $6V$ ، إذا وصلت بمقاومة 10Ω يمر تيار شدته $0.5A$. احسب المقاومة الداخ

البطارية. (2Ω)

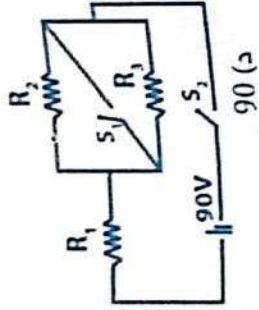
3-

ثلاث مقاومات $3\Omega, 6\Omega, 4\Omega$ متصلة معاً على التوالي ببطارية قوتها الدافعة الكهربية $30V$ ومقاومتها

الداخلية 2Ω . احسب: (ا) المقاومة الكلية المكافئة. (ب) شدة التيار المار في الدائرة.

(ج) فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة.

($15\Omega, 2A, 6V, 12V, 8V$)



90 (د)

(ب) 45

(ج) 60

0 (ا)

عند غلق S_1, S_2 يكون فرق الجهد عبر R_1 هو ... فولت.

(ب) 45

(ج) 60

(د) 90

عندما يكون S_1, S_2 مفتوحان وتوصيل فولتمتر عبر البطارية يقرأ ... فولت.

(ب) 30

(ج) 60

(د) 90

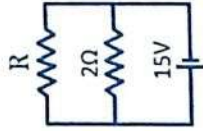
عند غلق S_2 وفتح S_1 يكون التيار المار في المقاومة R_2 هو ... أمبير.

(ب) 1

(ج) 2

(د) 3

56- القدرة الكهربائية الكلية المستهلكة في الدائرة الكهربائية المبينة 150W فإن قيمة R بالأوم

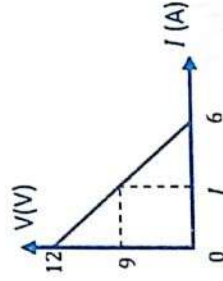


(ب) 4

(ج) 5

(د) 6

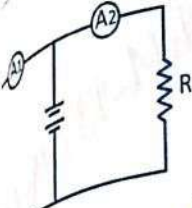
57- الشكل المقابل يبين العلاقة بين فرق الجهد بين قطبي عمود وشدة التيار المار في دائرة كهربية فإن الاختيار الصحيح لقيم ق.د.ك للبطارية (V_B) والمقاومة الداخلية للبطارية (r) وقيمة (I) الموجودة على الرسم يكون



I	r	V_B
2	1.5	12
1.5	2	12
2	1	12
1.5	1.5	9



13- في الدائرة الموضحة بالشكل ق.د.ك للبطارية 12V ومقاومتها 100Ω. احسب قراءة الأميتر A_1 ، A_2 والمفتاح مفتوح ثم والمفتاح مغلق.
(0.75A , 0.5A , OPEN) (1A , $\frac{2}{3}$ A CLOSED)

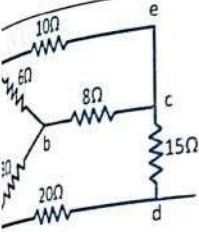


14- في الدائرة الموضحة بالشكل المقابل إذا كانت قراءة الأميتر A_2 هي 2A والتيار المار في البطارية 3A والمقاومة الداخلية للبطارية $r=1\Omega$. احسب:
(أ) قيمة المقاومة R.
(ب) القوة الدافعة الكهربائية للبطارية V_B . (2.25V , 7.5V)

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe

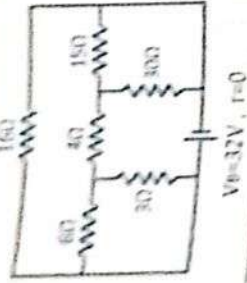


15- في الشكل المقابل جزء من دائرة كهربية، احسب:
(أ) قيمة المقاومة المكافئة.
(ب) شدة التيار المار في المقاومة 20Ω.
(ج) فرق الجهد بين النقطتين c , d . (10V , 1A , 15V)

"لو أن الناس كلما استعجبوا أمراً تركوه ما قام للناس من دنيا ولا دين"
- عمر بن عبد العزيز

10- في الدائرة الموضحة، احسب: (أ) المقاومة المكافئة للدائرة.

$$(8\Omega, 4A, \frac{4}{3}A)$$



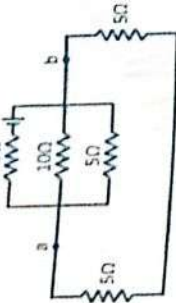
(ب) شدة التيار الكلي.

$$3\Omega$$

(ج) شدة التيار خلال المقاومة 3Ω .

(د) شدة التيار خلال المقاومة 3Ω .

11- في الدائرة الموضحة بالشكل احسب: (أ) قيمة المقاومة الكلية في الدائرة

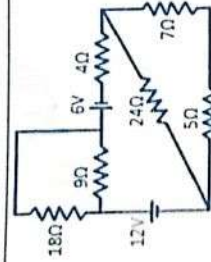


(ب) شدة التيار الكلي المار بالدائرة

$$(5\Omega, 3A, 7.5V)$$

(ج) فرق الجهد بين القطبين a, b

(د) فرق الجهد بين القطبين a, b



12- من الدائرة المقابلة أوجد:

(أ) شدة التيار المار خلال البطارية 12V

$$(\frac{1}{3}A, \frac{4}{9}W)$$

(ب) القدرة المستفدة في المقاومة 9Ω

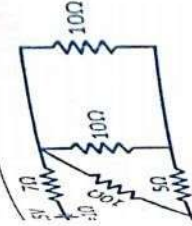
7- وصلت بطارية 6V مقاومتها الداخلية 1Ω وأمبير مقاومتها R وريوستات R التوالي وعندما ضبط الرزاق عند بداية الريوستات من بالدائرة تيار شدته $0.6A$ وعندما ضبط الرزاق عند نهاية الريوستات من بالدائرة تيار شدته $0.1A$ ، احسب:

(ب) مقاومة الريوستات.

(أ) قيمة المقاومة R .

8- سلك معدني طوله $30m$ ومساحة مقطعة 0.3 cm^2 والمقاومة النوعية لمادته $10^{-7}\Omega \cdot m$ علي التوالي مع مقاومة مقدارها 8.5Ω وبطارية قوتها الدافعة الكهربية $18V$ ومقاومتها الداخلية 1Ω ، احسب:

شدة التيار المار في الدائرة. ($1.8A$)



9- الشكل المرسوم يوضح دائرة كهربية، اوجد:

(أ) شدة التيار الكلي المار بالدائرة.

(ب) شدة التيار المار بالمقاومة 5Ω .

(ج) القدرة المفقودة في المقاومة 7Ω .

($1A, 0.5A, 7W$)

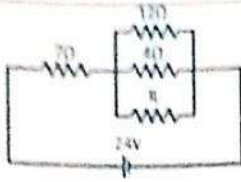
قناة العباقرة ٣ ث
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe



"It is the pos... true that makes life interesting."

oelho

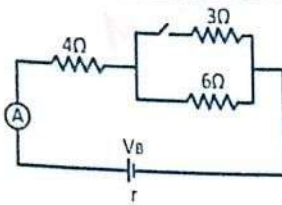
22- في الشكل الموضح كم تكون قيمة R التي تجعل البطارية تمد الدائرة بطاقة كهربية بمعدل $60W$. (19.5Ω)



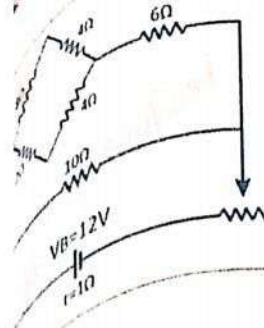
قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe



23- في الدائرة الموضحة بالشكل تكون قراءة الأميتر $2A$ وعند غلق المفتاح تصبح $3A$. احسب: أ) ق.د.ك للبطارية. ب) المقاومة الداخلية للبطارية. $(24V, 2\Omega)$

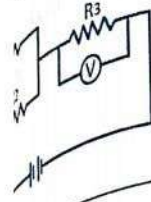


24- وُصل عمود كهربائي مع مقاومة قدرها 1.9Ω فمر تيار شدته $0.5A$ وعندما أُستبدلت هذه المقاومة بمقاومة أخرى قدرها 10.6Ω هبطت شدة التيار إلى $0.125A$ ، احسب ق.د.ك للعمود. $(1.45V)$



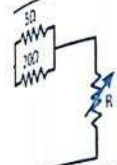
19- في الدائرة الكهربائية الموضحة بالرسم احسب كلا من :
 (أ) قيمه الجزء المأخوذ من الريوستات .
 (ب) شدة التيار المار في المقاومة 2Ω .

$$[6\Omega, \frac{1}{3}A]$$



20- في الشكل المقابل دائرة كهربية تتكون من $R_3 = 2\Omega, R_2 = 3\Omega, R_1 = 6\Omega$ وبطارية مقاومتها الداخلية 1Ω ، فإذا كان التيار المار في $R_1 = 1A$. احسب:

- (أ) قراءة الأميتر A .
 (ب) قراءة الفولتميتر V .
 (ج) ق.د.ك للبطارية. $(2A, 6V, 15V)$

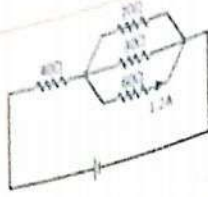


21- في الشكل المقابل، إلى أي قيمة يجب ضبط المقاومة R المتغيرة حتى تكون القدرة المستنفذة في المقاومة 5 أوم هي 20 وات ؟ (16Ω)

قناة العباقره ٣ث
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe



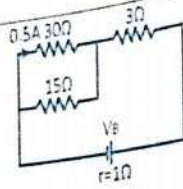
16- من الدائرة المماثلة احسب شدة التيار المار خلال كل مقاومة.
(3.6A , 2.4A , 7.2A)



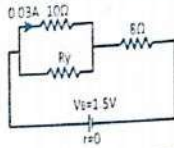
17- في الدائرة الموضحة بالشكل احسب:

(أ) شدة التيار المار في المقاومة 15Ω

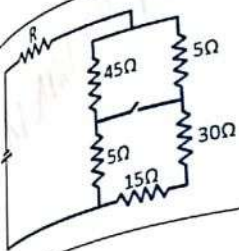
(ب) ق.د.ك للعمود. (1A , 21V)



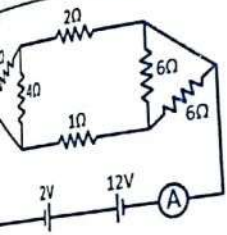
18- في الدائرة الموضحة بالشكل، عين قيمة المقاومة R_y . (2.5 Ω)



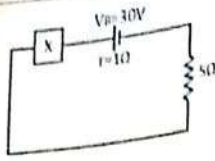
31- دائرة كهربائية تحتوي على أربع مقاومات Ω (R_1, R_2, R_3, R_4) فإذا مر في هذه المقاومات تيار شدته $(0.2, 0.4, 0.3, 0.3)$ A على الترتيب وكانت قيمة $R_1 = 6\Omega$ و $R_3 = 15\Omega$ والمقاومة الداخلة للبطارية (أ) بين بالرسم كيفية توصيل هذه المقاومات.
 (ب) احسب المقاومة الكلية للدائرة.
 (ج) احسب القوة الدافعة الكهربائية للمصدر. ($6.9V$ or $8.4V$ or 14Ω or $\frac{23}{3}\Omega$)



32- في الدائرة المقابلة عند غلق المفتاح تقل قيمة المقاومة الكلية المكافئة إلى نصف قيمتها. احسب قيمة المقاومة R . (7Ω)



33- في الدائرة الموضحة بالشكل. احسب المقاومة المكافئة وقراءة الأميتر. ($2\Omega, 5A$)



28- إذا كان لديك ثلاث مقاومات $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 6\Omega$, $R_3 = 3\Omega$ توصيل هذه المقاومات معاً للحصول على مقاومة مكافئة 4Ω ، ادمج الشكل المقترح للمقاومات في الموضع X بالرسم ثم ارسم الدائرة كاملة في كراسة الإجابة واحسب شدة التيار في المقاومة 6Ω . (1A)

29- ثلاث مقاومات 16Ω , 6Ω , 8Ω متصلة معاً ثم وُصلت المجموعة بمصدر تيار كهربائي مقاومته الداخلية 1.2Ω ، وعند غلق الدائرة كان فرق الجهد على المقاومات $4V$, $6V$, $2V$ على الترتيب. احسب ق.د.ك للمصدر. (7.5V)

30- وصلت المقاومات 40Ω , 20Ω , 10Ω مع مصدر كهربائي، بين بالرسم كيف يمكن توصيل هذه المقاومات ليمر تيار شدته $0.1A$, $0.5A$, $0.4A$ في هذه المقاومات على الترتيب ثم احسب القوة الدافعة الكهربائية للمصدر بفرض أن المقاومة الداخلية 2Ω . (15V)

"ولعل ما شددت سوف يهون"

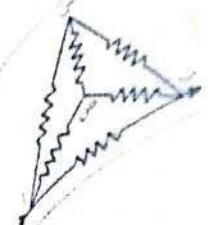
25- إذا كان سلك المصهر في أحد المنازل لا يتحمل تيارا أكبر من 5A وفرق الجهد 110V فما أكبر عدد من المصابيح يمكن إضاءتها دفعة واحدة دون أن يتلف سلك المصهر علما بأن مقاومة كل مصباح (31 مصباح) باقي أجزاء الدائرة 12Ω

26- بين بالرسم كيفية توصيل ثلاث مقاومات 3Ω , 6Ω , 9Ω معا لتصبح قيمة المقاومة المكافئة 11Ω كانت شدة التيار الكلي 10A ، احسب: أ) شدة التيار المار في كل مقاومة ب) فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة ($10A, 3.33A, 6.67A, 90V, 20V, 20V$)

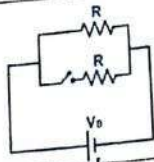
27- مصباح كهربى قدرته 36W ولا تتحمل فتيلته فرقا في الجهد أكثر من 12V يُراد إضاءته باستخدام مصباح كهربى قوته الدافعة 21V وذلك عن طريق استخدام مقاومة عديمة الحث. وضح بالرسم الدائرة الكهربائية وطريقة توصيل المقاومات بالمصباح حتى تتم إضاءته دون أن يتلف ثم احسب قيمة تلك المقاومة مع إهمال المقاومة الداخلية للمصدر. (3Ω)

@taneasnawe
علي التليجرام

40- أوجد عدد المصابيح التي يمكن أن يضيئها منبع كهربائي قوته الدافعة 230V ومقاومته الداخلية 20Ω إذا وصلت هذه المصابيح مرة على التوالي ومرة على التوازي علما بأن قيمة مقاومة كل مصباح 10Ω وشدة التيار اللازمة للإضاءة كل مصباح 1A



41- في الدائرة الموضحة بالشكل، أوجد قيمة المقاومة R التي تجعل القدرة في الدائرة الخارجية لا تتغير عند غلق أو فتح المفتاح K .



0.5R مع
يد الكهربائي

42- دائرة كهربية مكونة من بطارية قوتها الدافعة 2V ومقاومة قيمتها 150Ω وجلفانومتر 56Ω ، وصل طرفا الجلفانومتر بمقاومة على التوازي تسمح بمرور $\frac{1}{5}$ التيار الكلي في الجلفانومتر، احسب شدة التيار الكلي المار في الدائرة وكذلك تيار الجلفانومتر.

قناة العباقرة ٣ث
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe



"ALLAH HELPS THOSE WHO HELP THEMSELVES"

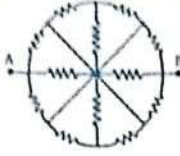
37- احسب المقاومة المكافئة للمقاومات الموضحة بالشكل علماً بأن قيمة كل مقاومة 10Ω ، (5Ω)



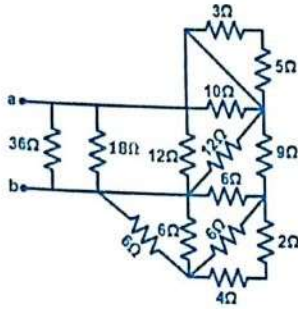
38- عمود كهربائي متصل بمقاومة R فكانت شدة التيار المار فيها I وعندما وُصلت مقاومة أخرى $0.5R$ بالمقاومة الأولى على التوازي زادت شدة التيار إلى الضعف. احسب قيمة المقاومة الداخلية للعمود الكهربائي بمعلومية R

39- ستة مصابيح كهربائية موصلة على التوازي تعمل على مصدر قوته الدافعة $100V$ يُراد تشغيلها على آخر قوته الدافعة $200V$ دون أن تحترق. وضح بالرسم فقط طريقة توصيل هذه المصابيح لتحقيق هذا الغرض احسب شدة التيار في كل مصباح علماً بأن مقاومة المصباح 240Ω .

34- احسب R الكلية في هذه الدائرة علماً بأن كل مقاومة 6Ω . (4 Ω)



35- احسب المقاومة المكافئة في هذه الدائرة عند التوصيل بين نقطتي (a,b). [3 Ω]



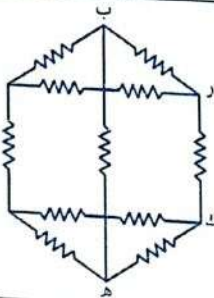
36- في الدائرة الموضحة بالشكل قيمة كل مقاومة 6Ω .

احسب المقاومة المكافئة عند توصيل التيار:

(بين ب ، هـ)

$$(3\Omega, \frac{39}{16}\Omega)$$

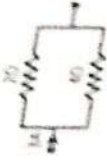
(بين ب ، ر)



11- الأشكال التالية توضح عدة مقاومات متصلة



(أ)



(ب)



(ج)

في الشكل ... شدة التيار المارة في المقاومة 2Ω تساوي 3A

في الشكل ... شدة التيار المارة في المقاومة 2Ω تساوي 8A

في الشكل ... فرق الجهد بين طرفي المقاومة 4Ω يساوي 4V

في الشكل ... فرق الجهد بين طرفي المقاومة 4Ω يساوي 24V

في الشكل ... فرق الجهد بين طرفي المقاومة 4Ω يساوي 24V

12- الدائرة الموضحة تكون قراءة الأميتر هي... أمبير

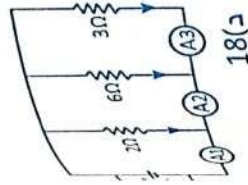


30 (ج)

20 (ب)

2.5 (أ)

13- من الشكل التالي إذا كانت قراءة A_2 تساوي 3A والمقاومة الداخلية للمصدر 1Ω فتكون القوة الدافعة الكهربائية للمصدر تساوي ... فولت

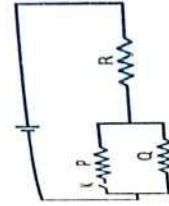


12 (ج)

6 (ب)

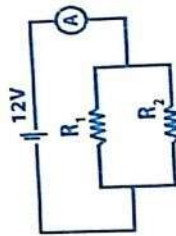
3 (أ)

14- في الدائرة الكهربائية المقابلة ثلاث مقاومات متماثلة متصلة، عند غلق المفتاح K

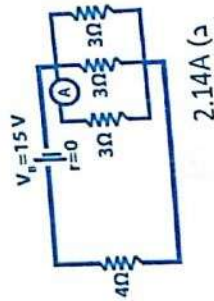


(أ) يقل تيار R ويزيد تيار Q (ب) يقل تيار R ويقل تيار Q (ج) يزيد تيار R ويقل تيار Q (د) يزيد تيار R ويزيد تيار Q

"ولعل ما ترجموه سوف يكون"



6 (د)



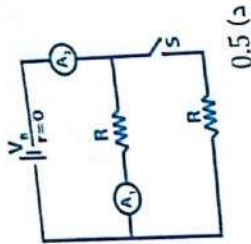
2.14A (د)

7- (تجربي) في الدائرة الموضحة بالشكل تكون قراءة الأميتر A مقدارها:

1A (ب)

1.25A (ج)

0.38A (ا)



0.5 (د)

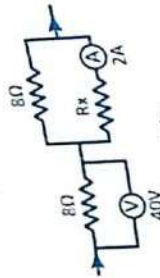
2 (ب)

4 (ج)

1 (ا)

8- (تجربي) إذا كانت المقاومة الداخلية للبطارية مهملة في الدائرة الكهربائية في الشكل المقابل وكانت قراءة الأميتر A_1 هي 2A عندما كان المفتاح S مفتوحاً فإن قراءة A_1 عندما غلق المفتاح S تكون..... أمبير

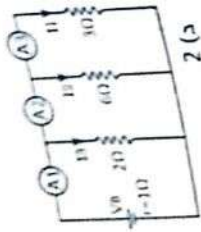
4 (د)



24 (ب)

12 (ج)

2 (ا)



10- في الدائرة المبينة إذا كانت قراءة الأميتر A تساوي 5A وشدة التيار المار في المقاومة R_1 تساوي 2A فإن قيمة المقاومة R_2 تساوي... أوم

2.25 (ج)

1 (ب)



11- إذا كانت قراءة A_2 تساوي 0.75A فإن قراءة A_1 تساوي ... أمبير

2 (ب)

4 (ج)

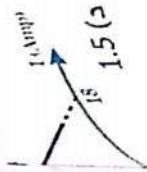
0.25 (ا)

المحاضرة السادسة: قراءة الأميتر والفولتميتر

س1: اختر الإجابة الصحيحة:

1- من الشكل البياني المقابل:

• تكون القوة الدافعة الكهربائية للبطارية... فولت



ج) 6

د) 1.5

ب) 12

أ) 18

• تكون المقاومة الداخلية للبطارية... أم

ج) 1.5

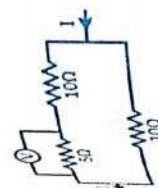
د) 2

ب) 0.667

أ) 0.5

2- (مصر 1998): إذا كان ق.د.ك لمصدر 8 فولت فإن فرق الجهد بين طرفيه في حالة مرور تيار في دارة...
أ) 8 فولت ب) أكبر من 8 فولت ج) أقل من 8 فولت د) ...

3- (فلسطين 2020) دائرة كهربائية بها بطارية ومقاومة خارجية (4Ω) وفولتميتر موصل بين قطبي البطارية. كانت قراءة الفولتميتر والدائرة مفتوحة (7 volts) وقراءته والدائرة مغلقة (5 volts) فإن المقاومة الداخلية للبطارية تساوي (بوحدة الأوم)
أ) 1.6 ب) 1.2 ج) 1 د) 0.6



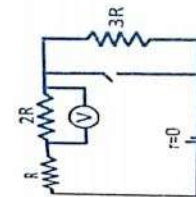
د) 20A

ج) 15A

ب) 10A

أ) 5A

4- (الأهر تجربي 2019): إذا كانت قراءة الفولتميتر 10V فإن شدة التيار الكلي تساوي
أ) 1.6 ب) 1.2 ج) 1 د) 0.6



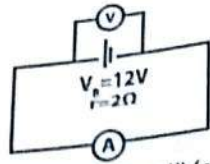
د) 3V

ج) 2V

ب) 0.5V

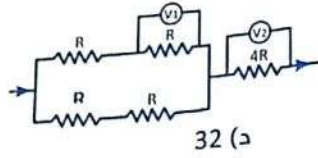
أ) V

5- في الدائرة الموضحة بالشكل إذا كانت قراءة الفولتميتر والمفتاح مفتوح هي V فعند غلق المفتاح تصبح...
أ) 1.6 ب) 1.2 ج) 1 د) 0.6



27- (د) الاميتر صفر والفولتميتر 12V

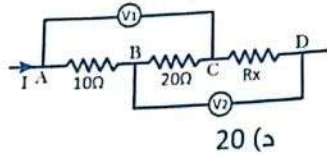
(ب) الاميتر 6A والفولتميتر صفر
(ج) الاميتر 6A والفولتميتر 12V



(د) 32

(ب) 8

28- في الدائرة إذا كانت قراءة الفولتميتر V_1 هي 4 فولت فإن قراءة الفولتميتر (V_2) هي فولت.

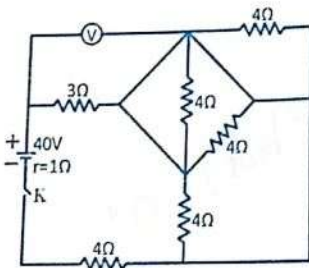


(د) 20

(ج) 15

(ب) 10

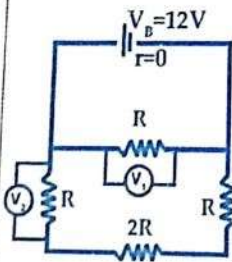
29- قراءة الفولتميتر عند غلق المفتاح (K) تساوي فولت



(د) 20

(ج) 15

(ب) 24



(د) 0.25

(ج) 1

(ب) 2

30- (بوكلت عام 1 - 2019) في الدائرة الكهربائية المبينة بالشكل النسبة بين قراءة الفولتميتر V_1 إلى قراءة الفولتميتر V_2 تساوي:

"while there is life there is hope"

21- في الدائرة الموضحة قراءة الأميتر:

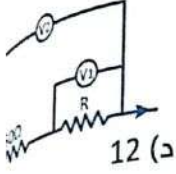


(د) لا يمر تيار

(ج) 3 أمبير من ب إلى أ

(ب) 1 أمبير من ب إلى أ

(أ) 1 أمبير من أ إلى ب

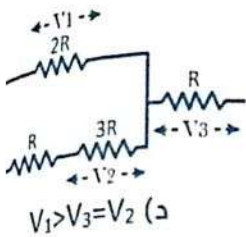


22- في الشكل $\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{6}$ فإن المقاومة R تساوي أوم

(ج) 6

(ب) 4

(أ) 10



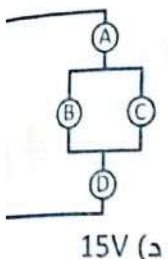
(د) $V_1 = V_3 = V_2$

(ج) $V_3 > V_1 > V_2$

(ب) $V_1 > V_2 > V_3$

(أ) $V_2 > V_1 > V_3$

23- في الشكل يكون



(د) 15V

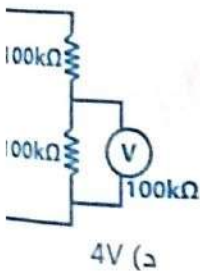
(ج) 12V

(ب) 9V

(أ) 6V

24- (تجربي 2018): أربع مصابيح متماثلة A, B, C, D متصلة ببطارية مهملة المقاومة الداخلية كما بالشكل فإذا كان فرق الجهد بين طرفي المصباح C هو 3V تكون القوة الدافعة الكهربائية للبطارية هي:

25- (دليل الوزارة) مقاومة الفولتميتر في الشكل $100K\Omega$ فتكون قراءته تساوي (مع إهمال المقاومة الداخلية للبطارية)



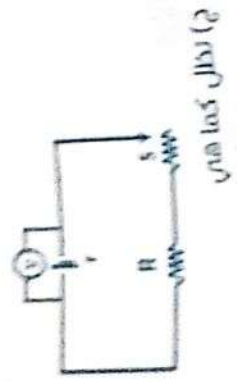
(د) 4V

(ج) 3V

(ب) 2V

(أ) 0

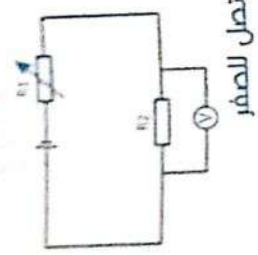
الدائرة المقابلة عند زيادة المقاومة المتغيرة S فإن قراءة الفولتميتر:



ب) تقل

ج) تظل كما هي

الدائرة الموضحة بالشكل عند زيادة R_1 فإن قراءة الفولتميتر

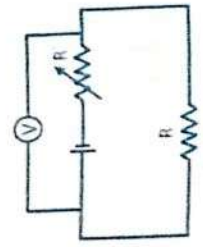


ب) تقل ولا تصل للصفر

ج) تقل وتصل للصفر

تظل كما هي

عند زيادة R^1 في الدائرة الكهربائية الموضحة
فإن قراءة الفولتميتر (V)

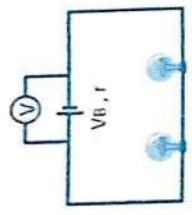


ب) تزيد

ج) تظل ثابتة

أ) تقل

في الدائرة الموضحة بالشكل:
إذا انخفضت قتيبة أحد المصباحين فإن قراءة الفولتميتر



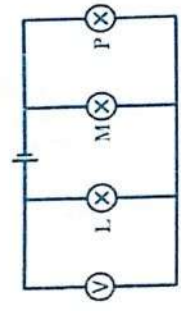
د) صفر

ب) تقل

ج) لا تتغير

أ) تزداد

19- (مصر 2020) تتكون دائرة كهربية من عمود مهمل المقاومة الداخلية
ولثك مصابيح متماثلة L, M, P متصلة معا كما بالشكل ماذا يحدث
لقراءة الفولتميتر عندما تخترق فتيلة المصباح (P).



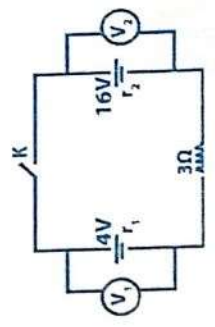
د) تصبح صفر

ب) تقل

ج) لا تتغير

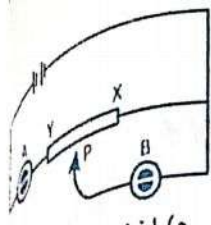
أ) تزداد

20- في الدائرة الموضحة بالشكل بطارية قوتها الدافعة 16V والآخرى 4V
وجد أنه عند غلق المفتاح K تزيد قراءة الفولتميتر V_1 بمقدار 2V
وتقل قراءة V_2 بمقدار 4V فإن r_1 , r_2 تساوي



ب) $r_1 = 2\Omega$, $r_2 = 2\Omega$
د) $r_1 = 1\Omega$, $r_2 = 2\Omega$

أ) $r_1 = r_2 = 2\Omega$
ج) $r_1 = 1\Omega$, $r_2 = 2\Omega$



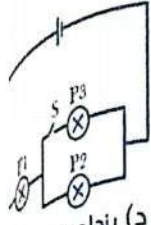
(د) إضاءة المصباح A تقل وإضاءة المصباح B تزداد

(ج) إضاءة المصباح A تقل وإضاءة المصباح B لا تتغير.

(ب) إضاءة المصباح A تزداد وإضاءة المصباح B تزداد

(أ) إضاءة المصباح A لا تتغير وإضاءة المصباح B تزداد.

41- ماذا يحدث لإضاءة المصابيح A , B في الدائرة أثناء تحريك المنزلق P من X إلى Y ؟ بفرض إهمال المقاومة الداخلية.



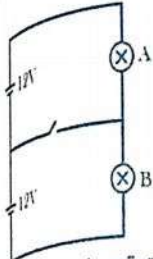
(د) يزداد سطوع P_1, P_2 معا

(ج) يزداد سطوع P_1 ويظل سطوع P_2 كما هو

(ب) يزداد سطوع P_1 وينقص سطوع P_2

(أ) يظل سطوع P_1 كما هو وينقص سطوع P_2

42- إذا كانت P_1, P_2, P_3 ثلاثة مصابيح متشابهة وعند غلق المفتاح S يحدث ما يلي:



(د) تبقى إضاءتهما ثابتة

(ج) تزداد إضاءة كل منهما

(ب) تقل إضاءة (B) و تزداد إضاءة (A)

(أ) تقل إضاءة (A) وتزداد إضاءة (B)

43- (فلسطين 2020) في الدائرة الموضحة بالشكل ، إذا كان المصباحان متماثلين ، فإنه بعد إغلاق المفتاح:

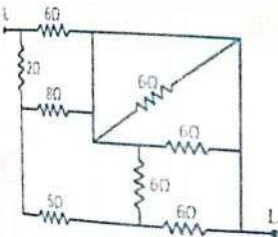
44- سلك مقاومته R يستهلك قدرة كهربية P_W عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه V فإذا سحب السلك بانتظام بحيث زاد طوله للضعف ووصل طرفيه بفرق جهد V فإن السلك يستهلك قدرة كهربية مقدارها....

(د) $\frac{P_W}{4}$

(ج) $\frac{P_W}{2}$

(ب) $4P_W$

(أ) $2P_W$



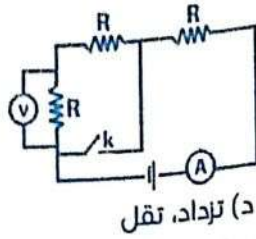
(د) 6

(ج) 4

(ب) 3

(أ) 2

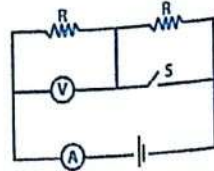
45-المقاومة الكلية بين K,L تساوي أوم



(د) تزداد، تقل

(ج) تقل، تزداد

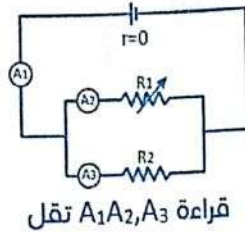
(ب) تقل، تقل



(ج) قراءة V تزداد ويزداد A

(ب) قراءة V تقل ويزداد A

قراءة V تزداد ويقل A



(د) قراءة A_1, A_2, A_3 تقل

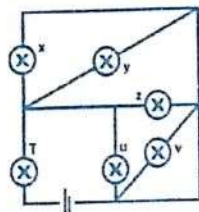
(ج) قراءة A_1, A_2 تزداد
وتظل قراءة A_3 ثابتة

(ب) قراءة A_1, A_2 تزداد
وتقل A_3

قراءة A_1, A_2, A_3 تزداد

مصباحان مقاومتهما R_1, R_2 وصلا معا على التوالي مع مصدر كهربائي فإذا كانت $R_1 > R_2$ تكون
(ب) إضاءة المصباح R_2 أكبر
(ج) إضاءة المصباحان متساوية

مصباحان مقاومتهما R_1, R_2 وصلا معا على التوازي مع مصدر كهربائي فإذا كانت $R_1 > R_2$ تكون
(ب) إضاءة المصباح R_2 أكبر
(ج) إضاءة المصباحان متساوية



(د) X, Y, Z, V

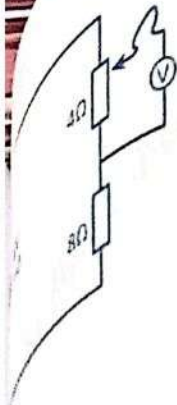
(ج) T, U

(ب) U, Z, Y, X

في الشكل 6 مصابيح متماثلة ، فإن شدة الإضاءة متساوية في

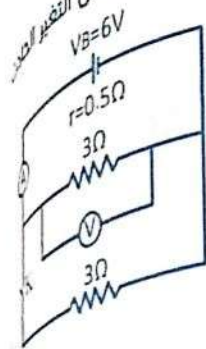
31- في الشكل ما هي أقصى و أدنى قراءة

أقصى قراءة	أقل قراءة
(أ) 6	0
(ب) 6	2
(ج) 4	2
(د) 2	0



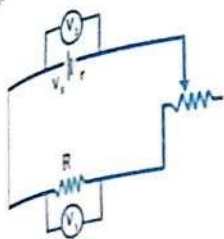
32- (مصر 2018 دور ثاني) في الدائرة المبينة بالشكل عند غلق المفتاح K أي الاختيارات الآتية يمثل التغير الحادث في قراءة الأميتر والفولتميتر؟

الاختيار	قراءة الفولتميتر	قراءة الأميتر
(أ)	تزداد	تزداد
(ب)	تزداد	تقل
(ج)	تقل	تزداد
(د)	لا تتغير	تزداد

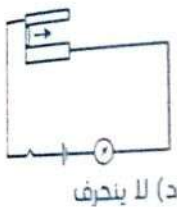


33- (تجربي 2019) في الشكل المبين بالشكل عند زيادة المقاومة المأخوذة من الريوستات أي من الاختيارات الآتية يعبر عن تغير قراءة كل من V_1 , V_2 .

الاختيار	قراءة V_1	قراءة V_2
(أ)	تزداد	تزداد
(ب)	تقل	تزداد
(ج)	تزداد	تقل
(د)	تقل	تقل

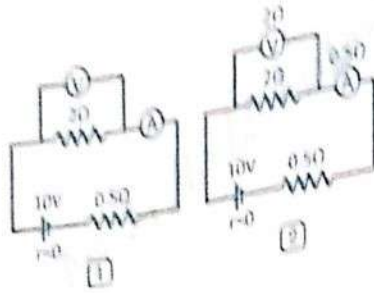


34- في الشكل موصلان من مادة مقاومتها النوعية كبيرة ومتوازيان بلامسهما ساق نحاس عند البداية ثم تحركت لليمين إلى النهاية، فإن انحراف مؤشر الأميتر



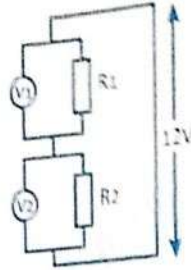
(أ) تزداد (ب) تقل (ج) لا تتغير (د) لا يتغير

في الدائرة (2) فإن مقاومة الفولتميتر تساوي 20Ω ومقاومة



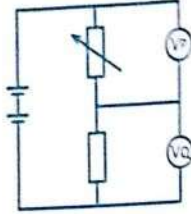
الدائرة (1)		الدائرة (2)	
V	A	V	A
4V	8A	5V	8A
5V	5A	4V	5A
5V	5A	8V	8A
8V	4A	5V	4A

بما كانت قيمة كل مقاومة هي R هي 20Ω كانت قراءة الفولتميتر $V_1 = V_2$ فإذا قلت قيمة R_1 إلى



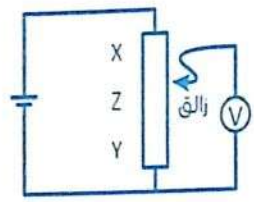
V_2	V_1
تقل	تقل
تزداد	تقل
تقل	تزداد
تزداد	تزداد

في الدائرة المقابلة إذا كانت المقاومة المتغيرة تزداد فإن قراءة فولتميتر V_Q, V_P



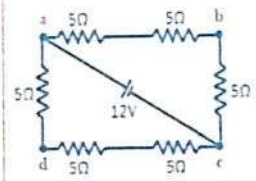
V_P قراءة	V_Q قراءة
تقل	تقل
تزداد	تزداد
تزداد	تقل
تزداد	تزداد

كيف يمكنك تحريك الزاقي لتحصل على القراءة المناسبة للفولتميتر ؟



حركة المنزلق	قراءة الفولتميتر
من Z إلى X	يهبط للصفر
من X إلى Z	تقل
من Y إلى Z	يهبط للصفر
من Y إلى X	تزداد

في الدائرة الكهربائية الموضحة يكون فرق الجهد بين النقطتين b,d يساوي

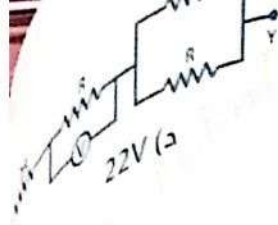


8V (د)

6V (ج)

4V (ب)

2V (أ)



20V (ج)

12V (ب)

14V (ا)

50- إذا كانت قراءة الفولتمتر هي 4V فإن r_2 تساوي فولت
 51- إذا كانت قراءة الفولتمتر هي 1.45V كما بالرسم ، فإن $\frac{r_2}{r_1}$ تساوي



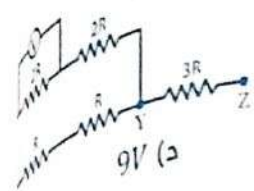
$\frac{3}{59}$ (د)

$\frac{1}{2}$ (ج)

$\frac{3}{1}$ (ب)

$\frac{1}{1}$ (ا)

52- في الدائرة المماثلة إذا كان الفولتمتر يقرأ 2V ، فإن فرق الجهد بين النقطتين Y , Z يساوي

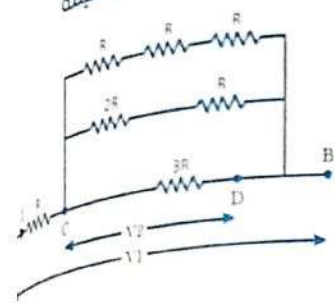


8V (ج)

4V (ب)

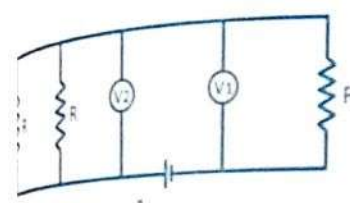
3V (ا)

53- إذا كان فرق الجهد بين النقطتين (A , B) هو V_1 ، وفرق الجهد بين (C , D) هو V_2 لذلك فإن قيمة V_1, V_2 تكون



V_2	V_1	
$3 IR$	$6 IR$	(ا)
$3 IR$	$3 IR$	(ب)
IR	$2 IR$	(ج)
$6 IR$	$6 IR$	(د)

54- في الدائرة المماثلة ، فإن النسبة $(\frac{V_1}{V_2})$ تساوي



$\frac{1}{3}$ (د)

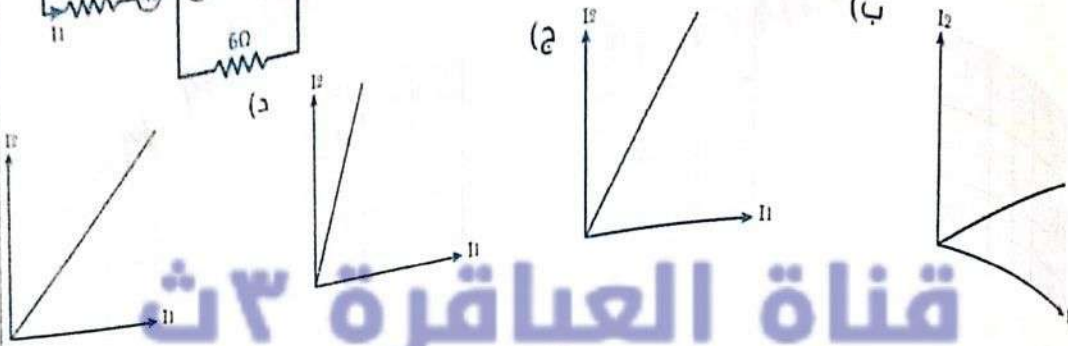
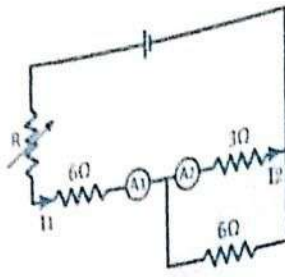
$\frac{3}{1}$ (ج)

$\frac{1}{2}$ (ب)

$\frac{2}{1}$ (ا)

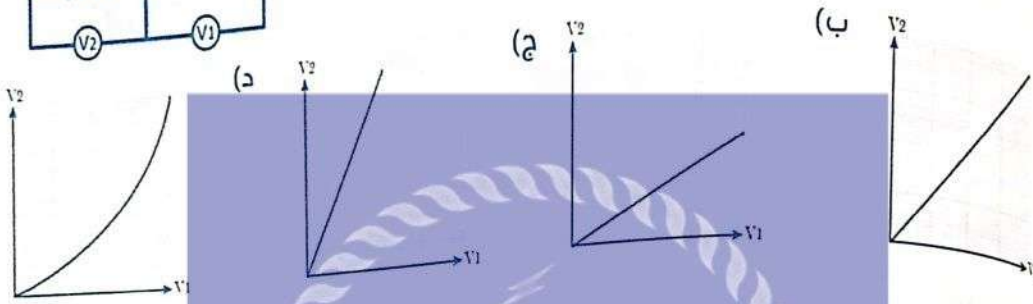
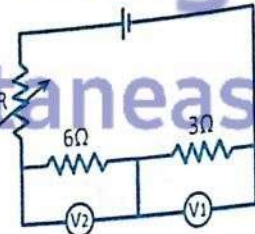
Keep moving forward

من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين قراءة الأميتر A_1 و A_2 عند
تغيير قيمة المقاومة المأخوذة من R؟ (علماً بأن: I_1, I_2 تم رسمهما بنفس
النسبة الرسم)



قناة العباقرة ٣

من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين قراءة كل من الفولتميتر V_1
وقراءة الفولتميتر V_2 عند تغيير قيمة المقاومة المأخوذة من R؟ (علماً بأن: V_1, V_2
رسمهما بنفس مقياس الرسم)

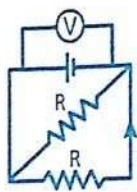


CREATORS
TEAM

العباقرة ٣ ثانوي

@taneasnawe

علي التاجرام



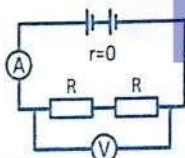
(أ) $2IR$

(ب) IR

(ج) $\frac{IR}{3}$

(د) $\frac{IR}{2}$

إذا كانت قراءة الفولتميتر $2.2V$ وقراءة الأميتر $0.25A$ فإن قيمة كل مقاومة تكون



(أ) 8.8Ω

(ب) 4.4Ω

(ج) 0.55Ω

(د) 0.275Ω

"كل مُر سيمر"

جهد البطارية B (V_B)	جهد البطارية A (V_A)	الشكل الممكن
2V	-1.5V	(أ)
2V	1.5V	(ب)
0.5V	-1.5V	(ج)
-0.5V	1.5V	(د)

70- عندما يكون المفتاح S مغلقاً في الدارة الموضحة بالشكل فإن التيار الكلي بين A, B

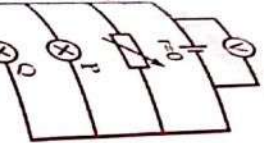
ج) تظل ثابتة

ب) تقل

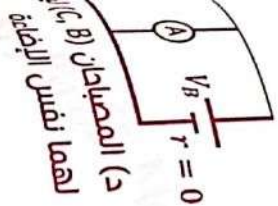
أ) تزداد

71- دائرة كما بالرسم عند زيادة المقاومة المتغيرة فإن إشعاع المصابيح P, Q

إشعاع Q	إشعاع P
تظل ثابتة	تزداد
تقل	تظل ثابتة
تظل ثابتة	تقل
تقل	تقل



72- ثلاثة مصابيح متماثلة A, B, C تتصل بطارية ق.د.ك لها V_B فأى عبارة من الآتي يكون صحيحاً



د) المصباحان (B, C) لهما نفس الإشعاع ولكن أكبر لهما نفس الإشعاع

أ) المصباحان (B, C) لهما نفس الإشعاع ولكن أقل لهما جميع المصابيح لها نفس الإشعاع

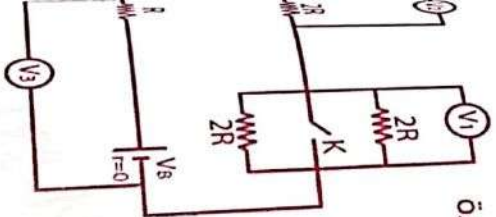
إشعاع من A

73- (تجربي 2021): في الدارة الآتي أمامك عند غلق المفتاح K أي صف يعبر عن قراءة أجهزة الفولتميتر V_1, V_2, V_3 بصورة صحيحة؟

	V_3	V_2	V_1	
A	تقل	تزداد	تصبح صفر	
B	تقل	تزداد	تزداد	
C	تزداد	تقل	تصبح صفر	
D	تزداد	تزداد	تزداد	

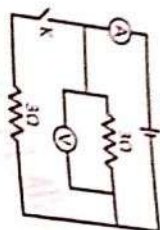
ب) B

أ) A



د) D

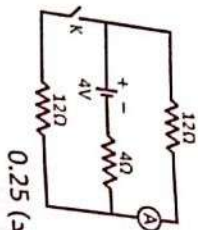
ج) C



1. ب. سعرات اللآية يمثل التغير الحادث في قراءة الفولتميتر

الذاتية الموضحة			
A	V		
قراءة	قراءة		
تردد	تردد		
نقل	نقل		
تردد	تردد		
نقل	نقل		

تغير في قراءة الأميتر بعد غلق المفتاح K يساوي أمبير

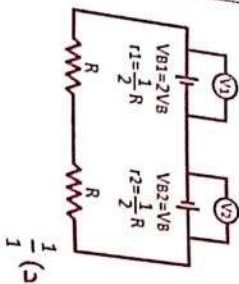


ج) 0.4

ب) 0.05

د) 0

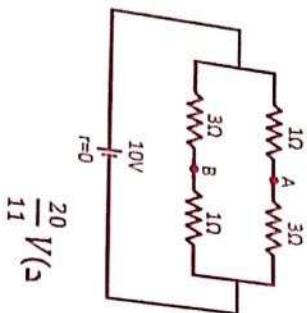
في الدارة المقابلة تكون النسبة $\frac{1}{2} V_1$ هي



ج) $\frac{7}{11}$

ب) $\frac{2}{3}$

طفا الشكل المقابل فإن فرق الجهد بين النقطتين A, B يكون



د) $\frac{20}{11} V$

ج) 5V

ب) -2V

ا) 2V

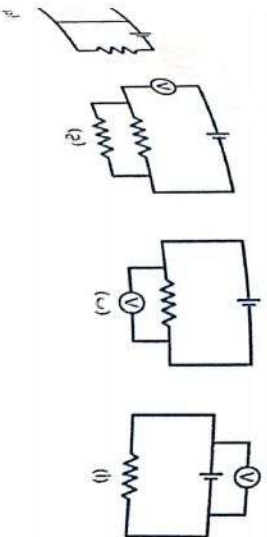
60- بطارية قوتها الدافعة الحرة
البطارية 10.8V وعددها كانت القدرة المستهلكة في كل مصباح 1.2W ، فإن المقاومة الداخلية للبطارية تساوي (د) 1Ω

ج) 0.72Ω ب) 0.54Ω
د) 0.25Ω

61- في الدائرة المقابلة إذا كانت المقاومة الداخلية للبطارية $R = \frac{1}{4}$ فإن قراءة الفولتميتر تساوي

ج) $\frac{1}{5}V_B$ ب) $\frac{5}{4}V_B$ د) $\frac{2}{3}V_B$

62- الدوائر الآتية توضح توصيل الفولتميتر بدوائر كهربية، ففي أي منها نعدم قراءته ؟



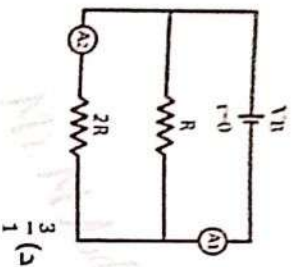
63- في الشكل المقابل، قراءة الأميتر تساوي



64- إذا كانت قراءة الأميتر A_1 هي 0.3 أمبير، فإن قراءة باقي الأميترات تكون (علمنا بأن المصابيح متماثلين)

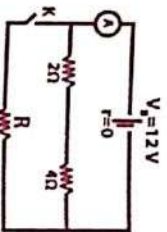


“TOUGH TIMES NEVER LAST”



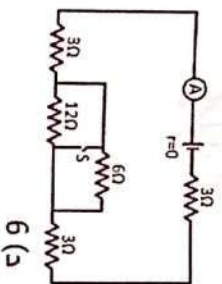
ج) $\frac{1}{3}$ ب) $\frac{2}{1}$

الدائرة الميئة بالشكل
في القراءة الأميتر A_1 وقراءة الأميتر A_2 هي:
(2018):
(2019):



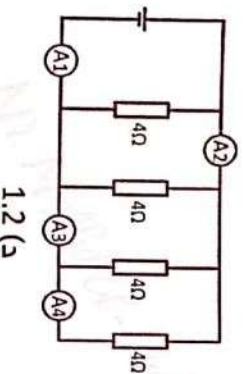
ج) 8Ω ب) 4Ω

الدائرة الميئة بالشكل التالي مقدار المقاومة R
عند غلق المفتاح K تساوي:
(2019):
(2018):



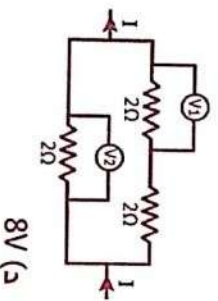
ج) 5 ب) 3

الدائرة الموضحة كانت قراءة الأميتر 2A
عند غلق المفتاح S تصبح قراءة الأميتر بالأميتر تقريبا
(2019):
(2018):



ج) 1.2 ب) 0.6

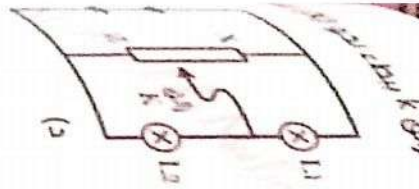
الدائرة الكهربية الميئة بالشكل: إذا كانت قراءة الأميتر
A1 تساوي 1.2 أمبير فإن قراءة أميتر A3 تساوي.....أمبير
(2003):
(2004):



ج) 8V ب) 4V

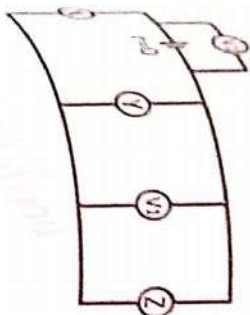
الشكل المقابل جزء من دائرة كهربية مغلقة
فيها كانت قراءة V_1 تساوي 2V تكون قراءة V_2
(2019):
(2018):

"Do not wish for it, work for it."



78- عندما يكون المثلث K مفتوح، المتصل تكون إضاءة المصباح (L₂)
 (أ) إضاءة المصباح (L₁)

المصباح (L ₂)	المصباح (L ₁)
تزداد الإضاءة	تزداد الإضاءة
تزداد الإضاءة	تقل الإضاءة
تقل الإضاءة	تقل الإضاءة
تقل الإضاءة	تقل الإضاءة



79- في الدارة الكهربائية التي أمثلت إذا انقطع المصباح (Y) فإن إضاءة المصباح (X)
 (أ) تزداد الإضاءة

Z	X
تقل	تقل
تقل	تقل
تزداد	تزداد
تزداد	تقل
تزداد	تزداد

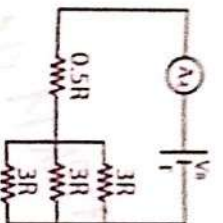
80- في الدارة السابقة بالنسبة لقراءة الفولتميتر
 (أ) تزداد الإضاءة

V ₂	V ₁
تقل تزداد	تقل
تقل تزداد	تقل
تقل تزداد	تقل
تقل تزداد	تقل

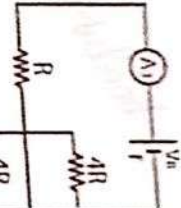
81- مصباحان يستهلكا نفس القدرة الكهربائية عند جهد 200V ، 300V على الترتيب، عند توصيل المصباحين في التوالي بمصدر تيار مستمر 500V فإن نسبة
 (أ) فرق الجهد بينهما $\frac{2}{3}$ ، القدرة المستفدّة بينهما $\frac{3}{2}$
 (ب) فرق الجهد بينهما $\frac{3}{2}$ ، القدرة المستفدّة بينهما $\frac{2}{3}$
 (ج) فرق الجهد بينهما $\frac{4}{3}$ ، القدرة المستفدّة بينهما $\frac{3}{4}$
 (د) فرق الجهد بينهما $\frac{9}{4}$ ، القدرة المستفدّة بينهما $\frac{4}{9}$

٧٧ إن لا ننتهي أبداً من صنع أنفسنا ٧٧

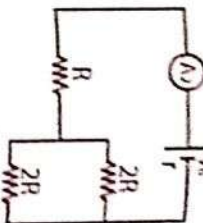
التيارة الكهربية المستعمدة من البطارية في الأشكال الثلاث هي P_1, P_2, P_3 على الترتيب التالي فان



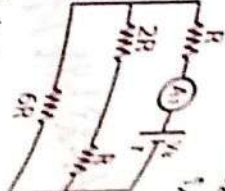
$A_3 > A_1 > A_2 > A_4$ (د)



$A_1 > A_2 > A_4 > A_3$ (ج)



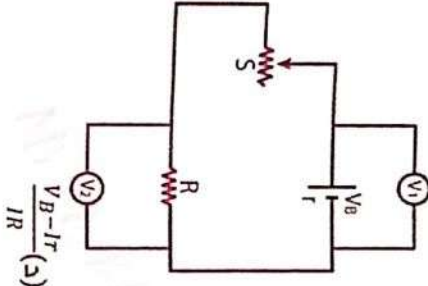
$A_2 > A_1 > A_3 > A_4$ (ب)



$A_3 > A_4 > A_1 > A_2$ (ا)

..... $\frac{V_1}{V_2}$

أما لك النسبة بين $\frac{V_1}{V_2}$ من الدائرة التي أمامك النسبة بين $\frac{V_1}{V_2}$



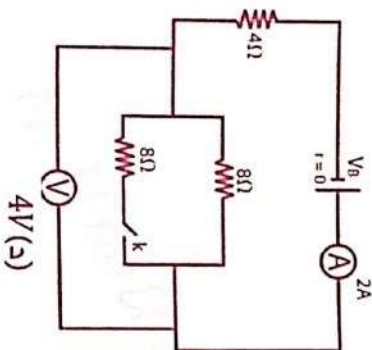
(د) $\frac{V_B - Ir}{IR}$

(ج) $\frac{IR - Ir}{V_2 - V_B}$

(ب) $\frac{IR}{V_B + \frac{V_2}{2}}$

الدائرة الموضحة بالرسم عند غلق المفتاح K تكون

.....

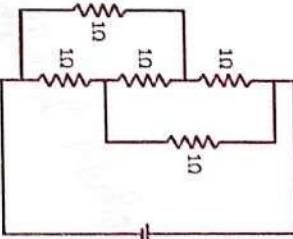


(د) 4V

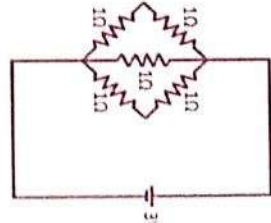
(ج) 6V

(ب) 8V

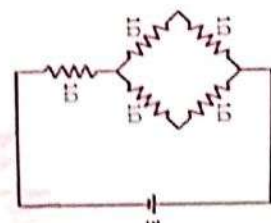
1



(1)



(2)



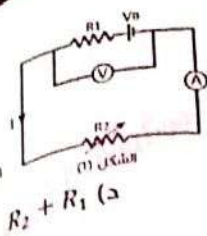
(3)

(د) $P_3 > P_2 > P_1$

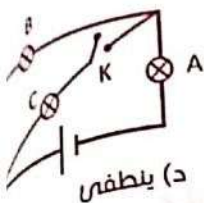
(ج) $P_2 > P_1 > P_3$

(ب) $P_1 > P_3 > P_2$

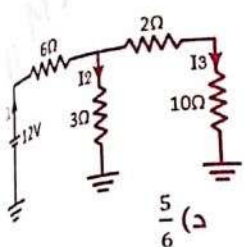
$P_1 > P_2$



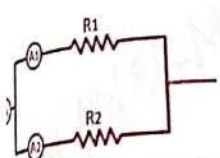
97- الشكل (١) يوضح دائرة كهربائية تحتوي على بطارية قوتها الدافعة الكهربائية V_B ومقاومتها الداخلية مهملة، فإذا أخذنا عدة قراءات للفولتميتر (V) والأميتر (A) من خلال تغيير المقاومة R_1 ، ثم قمنا برسم العلاقة بين (I) و ($V_B - V$) نحصل على الشكل (٢)، فإن ميل الخط المستقيم يمثل
 (أ) R_2
 (ب) R_1
 (ج) $R_2 - R_1$
 (د) $R_2 + R_1$



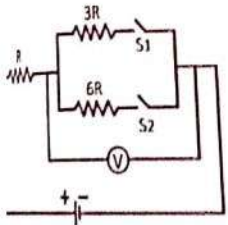
98- ثلاثة مصابيح متماثلة، عند غلق المفتاح K فان اضاءة المصباح (A)
 (أ) تزداد
 (ب) تقل
 (ج) تظل ثابتة
 (د) ينطفئ



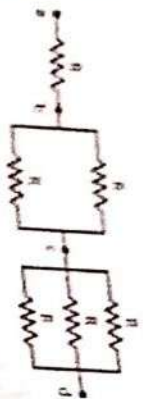
99- في الدائرة المقابلة تكون شدة التيار المار في المقاومة 10Ω هي أمبير
 (أ) $\frac{1}{6}$
 (ب) $\frac{4}{9}$
 (ج) $\frac{2}{7}$
 (د) $\frac{5}{6}$



100- إذا كانت قراءة (A_1) = (A) فهذا يعني أن
 (أ) $R_1 = R_2$
 (ب) $A_1 = A_2$
 (ج) $A = 2A_2$
 (د) جميع ما سبق



101- في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل المقابل تكون قراءة الفولتميتر أكبر ما يمكن عند ...
 (أ) غلق S_1 فقط
 (ب) غلق S_2 فقط
 (ج) غلق S_1, S_2 معا
 (د) فتح S_1, S_2 معا

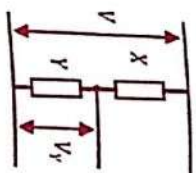


12V (د)

11V (ج)

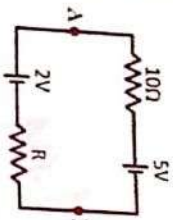
10V (ب)

X	Y	
1	9	(أ)
1	10	(ب)
9	1	(ج)
10	1	(د)



القيمة العددية للمقاومات X, Y صحيحة ؟

$$\frac{V_x}{V} = \frac{1}{10}$$



20Ω (د)

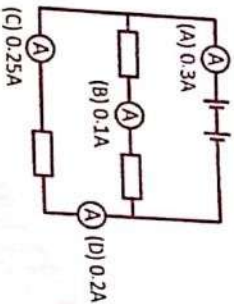
15Ω (ج)

10Ω (ب)

5Ω (أ)

التيار الكهربائي الموضح بالشكل إذا كان فرق الجهد بين A, B يساوي 4V, فإن

التيار الكهربائي الموضح بالشكل إذا كان فرق الجهد بين A, B يساوي 4V, فإن



D (د)

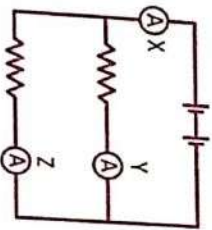
C (ج)

B (ب)

A (أ)

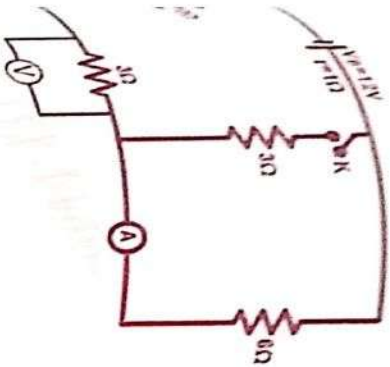
التيار الكهربائي الموضح بالشكل إذا كان فرق الجهد بين A, B يساوي 4V, فإن

التيار الكهربائي الموضح بالشكل إذا كان فرق الجهد بين A, B يساوي 4V, فإن



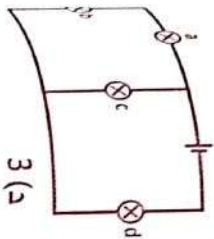
Z	Y	X	
5	3	2	(أ)
5	2	3	(ب)
3	3	3	(ج)
3	2	5	(د)

87- 6A، الشكل الموضح في المصدر 5V، أي المصباح			
	$R_1(k\Omega)$	$R_2(k\Omega)$	$R_3(k\Omega)$
A	2		
B	3	1	
C	4	2	5
D	4	2	2
		6	4
			10



88- في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل، عند غلق المصباح k فإن :
(علما بأن كل صف يمثل اختيار)

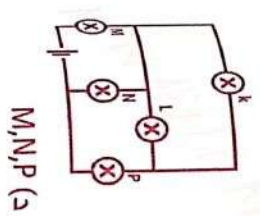
قراءة الفولتميتر (V)		قراءة الأميتر (A)	
تقل		تزداد	(أ)
تزداد		تقل	(ب)
تقل		تزداد	(ج)
تقل		تقل	(د)



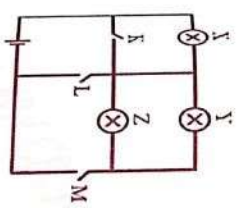
89- في الدائرة الموضحة بالشكل، أربعة مصابيح فإذا تلف المصباح A فإن عدد المصابيح التي تضيئ هو ...

- 2 (ج) 1 (ب) 0 (أ)

90- في الشكل 5 مصابيح متطابقة، فإن اللوحة تتساوى في



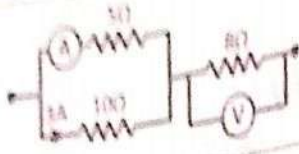
- M,N,P (د) L,P (ب) K,L (أ)



91- في الشكل ثلاث مصابيح X,Y,Z و ثلاث مفاتيح K,L,M
حتى تضيئ الثلاث مصابيح يجب غلق

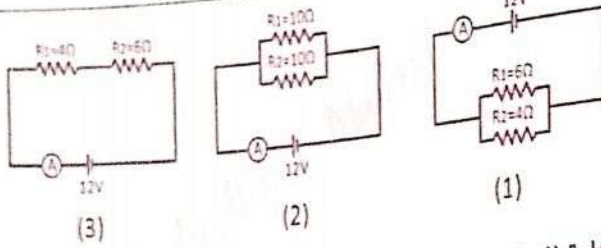
- K,L,M (د) فقط M (ج) K,L (ب) فقط L (أ)

ب) قراءة الفولتميتر (6A, 72V)



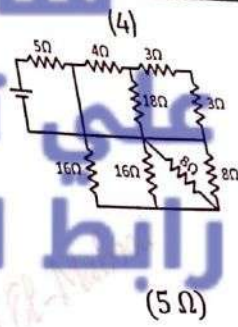
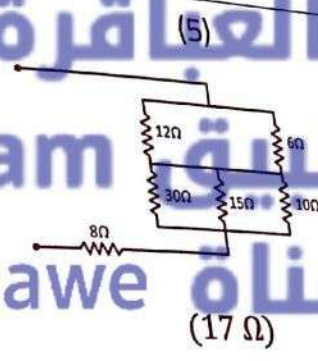
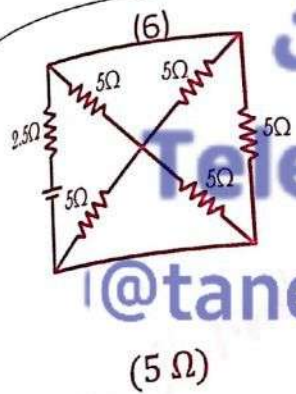
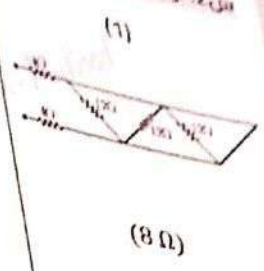
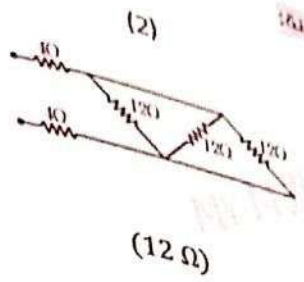
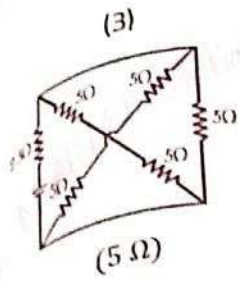
لاحظ بالشكل ثلاث دوائر كهربية 1, 2, 3

اكتب رقم الدائرة التي:
تختلف بها شدة التيار المار في إحدى المقاومتين
عن الأخرى.
يقار الأميتر بها أكبر قيمة.



بماذا يحدث لقراءة الأميتر إذا كانت المقاومة الداخلية للبطارية 1Ω (1, 1, 3.53A, 2A, 1.09A)

وصلت المقاومات $(100, 60, 40)\Omega$ بطرفي مصدر تيار كهربي وعند غلق الدائرة مر تيار كهربي في الدائرة 2A في حين كانت شدة التيار المار في كل مقاومة 1A. احسب فرق الجهد بين طرفي المصدر. (100V)

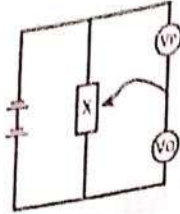


قناة العباقرة ٣
 علي تطبيق
 رابط القناة @taneasnawe

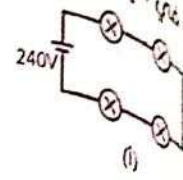
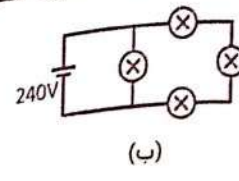
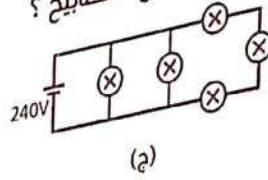
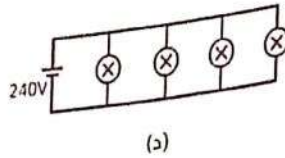


Mobile(s): 01111137090 - 01006100759

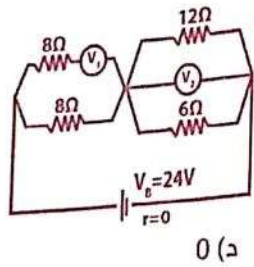
الشكل	قراءة V_0	قراءة V_p
(أ)	تقل	تقل
(ب)	تزداد	تقل
(ج)	تقل	تزداد
(د)	تزداد	تزداد



104- في أي دائرة تعتمد أكبر قدرة من البطارية عند تشغيل جميع المصابيح ؟



105- في الدائرة الموضحة بالشكل فإن $\frac{V_1}{V_2}$ تساوي

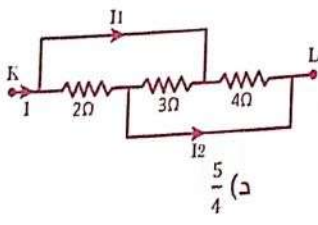


(أ) 1

(ب) $\frac{2}{1}$

(ج) $\frac{1}{2}$

106- في الشكل المقابل النسبة بين $\frac{I_1}{I_2}$ هي

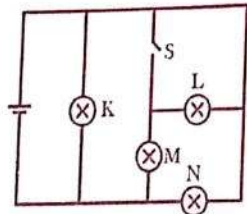


(أ) $\frac{7}{10}$

(ب) $\frac{2}{3}$

(ج) $\frac{5}{7}$

107- (فلسطين 2019): في الشكل دائرة كهربائية بها 4 مصابيح مضاءة (N, M, L, K) ماذا يحدث للإضاءة المصباح L عند غلق المفتاح S



(أ) يظل ثابت

(ب) ينطفئ

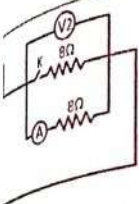
(ج) تزداد

(د) تقل

"It is not about how hard you hit, it is about how hard you can get hit and keep moving forward"



9- (أول، 2014) في الدائرة الكهربائية الداخلية للمطارية 2Ω و قراءه الفولتميتر و المفتاح K مفتوح $12V$ و تراكيب و المفتاح مغلق $10V$ ، احسب شدة التيار المار في الدائرة و قيمه المقاومة R .
(1A, 20Ω)



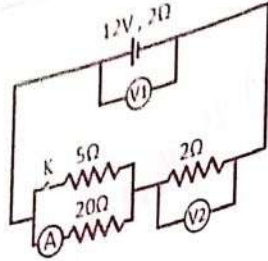
10- في الدائرة الموضحة بالشكل المقابل أوجد قراءة كل من V_2 , V_1 , A في الحالتين:

المفتاح K مفتوح.

المفتاح K مغلق. (0.6A, 4.8V, 4.8V, 0.5A, 4V, 4V)

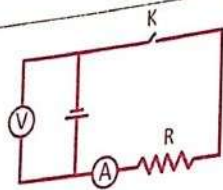
في الدائرة الموضحة بالشكل القوة الدافعة للبطارية 12V
وتدويرها الداخلية 2Ω سجل قراءة الأجهزة المدونة
التالي:

مفتوح K	مغلق K	قراءة الجهاز
		الأميتر
		V_1 الفولتميتر
		V_2 الفولتميتر

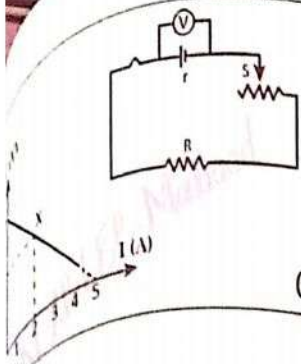


(0.5A, 0.3A, 11V, 9V, 1V, 3V)

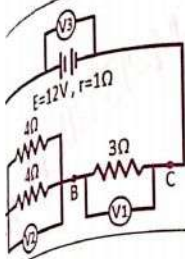
8- في الدائرة المقابلة تكون قراءة الفولتميتر 12V عندما يكون
المفتاح K مفتوحاً. وعندما يكون مغلقاً يقرأ الفولتميتر 9V
ويقرأ الأميتر 1.5A ، أوجد:
(أ) ق.د.ك للبطارية
(ب) قيمة المقاومة الداخلية للبطارية
(ج) قيمة المقاومة R
(د) التوصيلة الكهربائية لمادة سلك المقاومة R إذا علمت أنها عبارة عن سلك طوله 6m ومساحة مقطعه 0.1cm^2
(هـ) قراءة الفولتميتر إذا استبدلت المقاومة R بأخرى قيمتها 8Ω



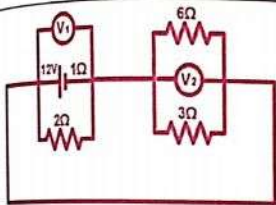
(12V, 2Ω, 6Ω, $10^5\Omega \cdot \text{m}^{-1}$, 9.6V)



- 4- الرسم البياني المقابل يعبر عن العلاقة بين فرق الجهد المقاس بالفولتميتر وشدة التيار المقاس بالأميتر في الدائرة.
- (أ) ما قيمة القوة الدافعة الكهربائية V_0 ؟
- (ب) ما قيمة المقاومة الداخلية r ؟
- (ج) ما قيمة المقاومة المتغيرة R عن النقطة x ؟ $(10V, 2\Omega, 3\Omega)$

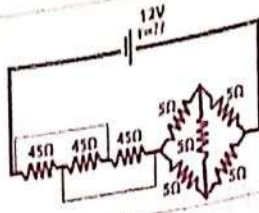


- 5- في الدائرة الموضحة بالرسم أوجد:
- (أ) المقاومة الخارجية
- (ب) المقاومة الكلية
- (ج) شدة التيار الكلي في الدائرة
- (د) شدة التيار في المقاومة 3Ω
- (هـ) قراءة الفولتميترات V_1 و V_2 و V_3
- (و) شدة التيار في المقاومة 3Ω (5Ω, 6Ω, 2A, 2A, 6V, 4V, 10V)



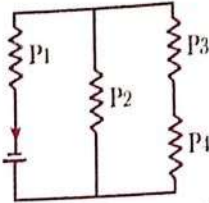
- 6- (بوكليت 2017) في الدائرة الموضحة بالشكل:
- احسب قراءه الفولتميتر V_1, V_2 ... و اذا استبدل V_2 بأميتر
- مهمل المقاومه الداخليه فما هي قراءته و قراءه V_1 .
- ($V_1 = V_2 = 6V, V_1 = 0, A_2 = 12A$)

1- في الدائرة الموضحة بالشكل بطارية قوتها الدافعة 12V وكفاءتها 80% أوجد قيمة المقاومة الداخلية للبطارية. (5 ن)



2- مصباحان كهربيان مقاومة الأول R_1 والثاني R_2 فإذا كان $R_1 > R_2$ وصلا معا على التوالي مرة وعلى التوازي مرة أخرى مع نفس المصدر، أيهما أكبر إضاءة في كل من الحالتين ولماذا؟

3- عدة مصابيح كهربية متماثلة متصلة بعمود كهربى، مرقمة كما بالشكل:



رتب هذه المصابيح تنازلياً حسب شدة إضاءتها.

سجل ماذا يحدث لشدة إضاءة المصابيح P_1, P_3, P_4 في حالة احتراق فتيلة المصباح P_2 :

إضاءة المصباح P_1 : إضاءة المصباح P_3 : إضاءة المصباح P_4 :

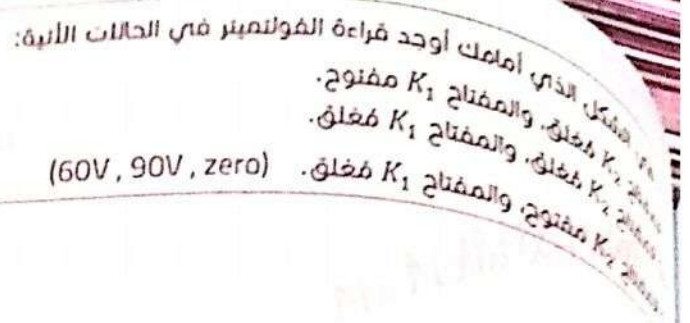
سجل ماذا يحدث لشدة إضاءة المصابيح P_1, P_2, P_3 في حالة احتراق فتيلة المصباح P_4 :

إضاءة المصباح P_1 : إضاءة المصباح P_2 : إضاءة المصباح P_3 :

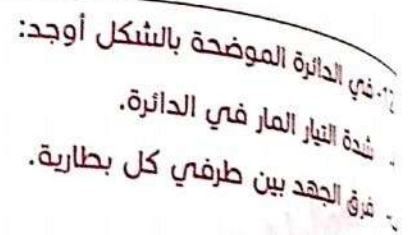
13- كهربية تتكون من مصدر تيار كهربائي ومقاومة 200Ω إذا وصل
(أ) بين طرفي المقاومة الأولى 300Ω ، 400Ω احسب قراءة فولتميتر مقاومته 200Ω إذا وصل
(ب) بين طرفي المقاومة الثانية $30V$ ، $40V$

14- وصل فولتميتر مقاومته 500Ω على التوازي بمقاومة مجهولة ثم وُصل بهما على التوالي أميتر وعند
وصل طرفي المجموعة بعمود كهربي كانت دلالة الأميتر $0.01A$ وكانت قراءة الفولتميتر $3V$ أوجد قيمة المقنن
المجهولة. (750Ω)

15- بطارية سيارة قوتها الدافعة $12V$ ومقاومتها الداخلية 0.5Ω احسب النسبة المئوية لفرق الجهد المفقود
في هذه البطارية عند استخدامها في إضاءة مصباح مقاومته 2Ω أوم. (20%)



K_1 مفتاح، و K_2 مفتوح، والمفتاح K_1 مغلق.



1V)

المحاضرة السابعة: قانون كيرشوف

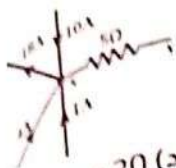
قانون كيرشوف الأول

س. 1. أكثر كفاءة المصباح:

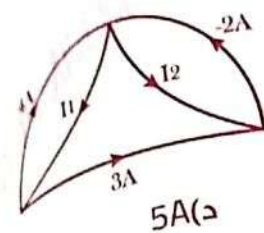
- 1- (السوداني 2018) يعتمد القانون الأول لكيرشوف على مبدأ حفظ
(أ) الطاقة (ب) الكتلة

2- في الشكل يكون فرق الجهد بين النقطتين X, Y

(د) كمية التيار

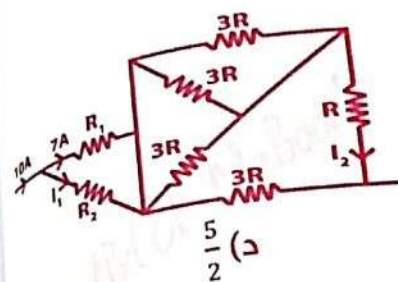


- (أ) 15 فولت جهد Y اعلى (ب) 5 فولت جهد X اعلى (ج) 5 فولت جهد X اقل (د) 20 فولت جهد Y اقل



3- في الشكل باستخدام قانون كيرشوف يكون التيار I_2 يساوي:

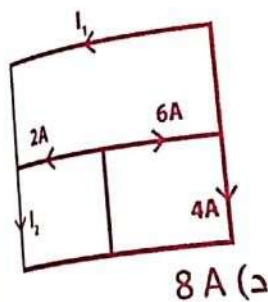
- (أ) 1A (ب) -1A (ج) -5A (د) 5A



4- في الدائرة تكون $\frac{I_1}{I_2}$ تساوي ...

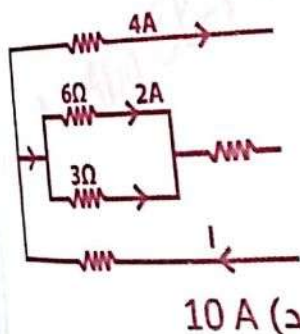
- (أ) $\frac{1}{2}$ (ب) $\frac{2}{3}$ (ج) 1 (د) $\frac{5}{2}$

5- في الدائرة الموضحة تكون قيمة I_2 هي.....

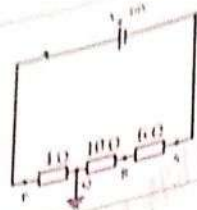


- (أ) 2A (ب) 3A (ج) 4A (د) 8A

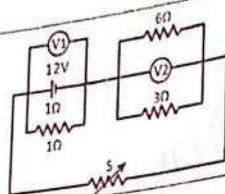
6- في الدائرة الموضحة تكون قيمة I هي.....



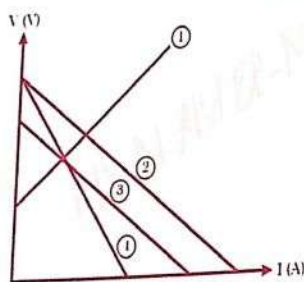
- (أ) 4A (ب) 6A (ج) 8A (د) 10A



في الشكل المقابل أوجد V_2 عندما تكون $S = 0$ ؟
 وجد العلاقة الرياضية التي تربط بين كل من V_2, V_1, S ؟



ببوان - دور ثان) أربع بطاريات لها مقاومات داخلية كلا في دائرة مستقلة،
 علاقة بين V, I على ورقة بيانية واحدة:



أكبر V_B ؟	
بطارية تُشحن ؟	
لها مقاومة داخلية أكبر ؟	
أقل V_B ؟	
له مقاومات داخلية متساوية ؟	

"لن شيء في هذا العالم، فقه"

19- في الشكل المقابل ثلاثة مصابيح متماثلة متصلة مع بطارية مهملة المقاومة الداخلية، ماذا يحدث لإضاءة المصباح B عند غلق المفتاح S مع التفسير.



20- في السؤال السابق، إذا كانت المقاومة الداخلية غير مهملة، ماذا يحدث لإضاءة المصباح B عند غلق S مع التفسير؟

21- دائرة كالموضحة بالشكل؛ تتكون من بطارية 15V ومقاومة خارجية 2.7Ω ومفتاح، إذا كانت المقاومة الداخلية للبطارية 0.3Ω عيّن:
(أ) قراءة الفولتمترات والمفتاح مفتوح بفرض أن مقاومة الفولتمتر لانهائية.
(ب) قراءة الفولتمترات والمفتاح مغلق.



“This, too, shall pass”

..... تساوي $\frac{I_1}{I_2}$ نسبة الشكل

(ب) $\frac{3}{8}$

(ج) $\frac{1}{2}$

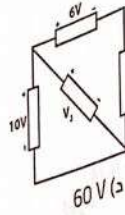
قانون كيرشوف الثاني

قانون كيرشوف الثاني عن قانون حفظ:
(ب) الطاقة

في الدائرة الموضحة:
قيمة $V_1 = \dots\dots\dots$

(ج) الشحنة

(د) كمية التحرك



(ب) 10 V

(ج) 6 V

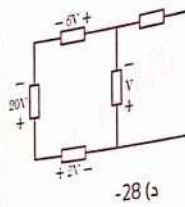
قيمة $V_2 = \dots\dots\dots$

(ب) 10V

(ج) 7V

(د) 5V

20- في الدائرة V تساوي فولت

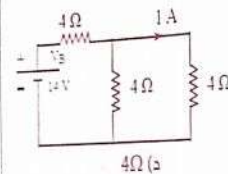


(ب) -12

(ج) 28

(د) -28

21- (بوكلت عام 1 - 2018) في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل، تكون المقاومة الداخلية للبطارية:



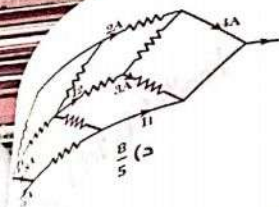
(ب) 1Ω

(ج) 2Ω

(د) 4Ω

"استعن بالله ولا تعجز"

12- في الشكل نسبة $\frac{I_1}{I_2}$ هي.....

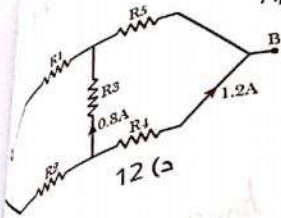


(ج) 2

(ب) 1

(أ) $\frac{1}{9}$

13- (فلسطين) في الشكل الموضح إذا علمت أن فرق الجهد بين A, B = 60V فإن المقاومة المكافئة بين A, B هي..... أوم

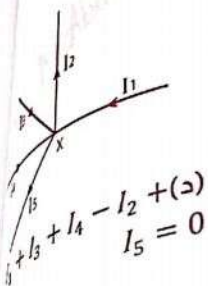


(ج) 18

(ب) 15

(أ) 7.5

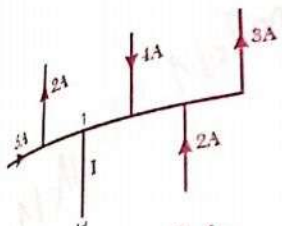
14- (تجربي) 2021: الاتجاهات في الشكل الموضح تمثل اتجاه حركة الإلكترونات بتطبيق قانون كيرشوف الأول عند النقطة X فإن.....



$$-I_1 - I_3 + I_4 + I_2 + I_5 = 0$$

$$I_1 + I_3 + I_4 + I_2 + I_5 = 0$$

15- في الشكل مقدار واتجاه التيار I هي:

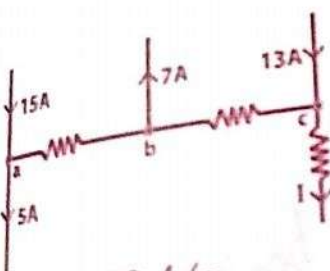


(ج) 4A من أ إلى ب

(ب) 6A من ب إلى أ

(أ) 6A من أ إلى ب

16- في الشكل المقابل تكون قيمة I هي.....



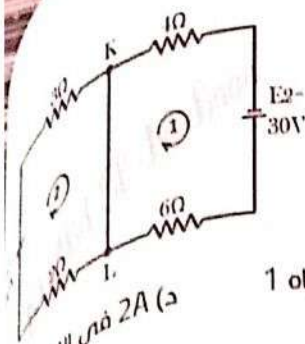
(ج) 18 A

(ب) 16 A

(أ) 14 A

(د) 20 A

31- في الدائرة الموضحة مقدار واتجاه التيار في السلك KL

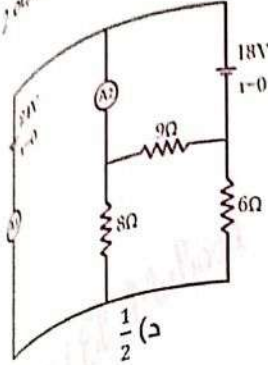


(ج) 2A في الاتجاه 1

(ب) 1A في الاتجاه 1

(أ) 1A في الاتجاه 2

32- في الدائرة الموضحة النسبة بين قراءة A_1, A_2 هي

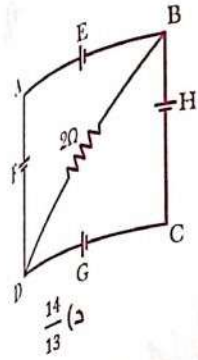


(ج) $\frac{4}{5}$

(ب) $\frac{4}{3}$

(أ) $\frac{5}{4}$

33- في الدائرة الموضحة بالشكل أربع بطاريات E, F, G, H القوة الدافعة لها 1,3,1,2 فولت على الترتيب والمقاومة الداخلية 1,3,1,2 أوم على الترتيب. فرق الجهد بين B,D هو



(ج) 1

(ب) $\frac{12}{13}$

(أ) $\frac{10}{13}$

34- (من الشكل السابق) فرق الجهد بين طرفي البطارية E هو فولت.

(ج) $\frac{23}{13}$

(ب) $\frac{20}{13}$

(أ) $\frac{17}{13}$

35- (من الشكل السابق) فرق الجهد عبر البطارية H هو فولت.

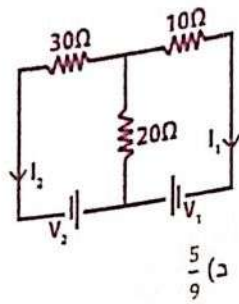
(ج) $\frac{23}{13}$

(ب) $\frac{20}{13}$

(أ) $\frac{17}{13}$

(د) $\frac{24}{13}$

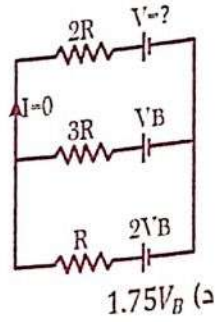
(د) $\frac{24}{13}$



(ج) $\frac{3}{7}$

(ب) $\frac{7}{12}$

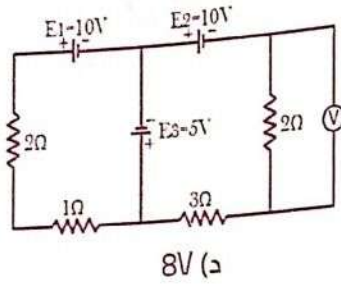
١- في الدائرة الموضحة بالشكل حتى ينعدم التيار المار بالمقاومة $2R$ تكون ق.د.ك للبطارية V تساوي.....



(ج) $3V_B$

(ب) $2.25V_B$

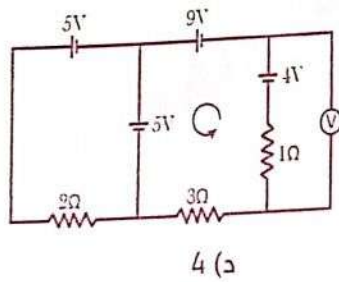
٢- قراءة الفولتميتر تساوي.....



(ج) 6V

(ب) 3V

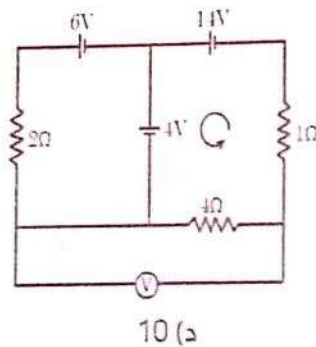
٣- في الدائرة الموضحة قيمة قراءة الفولتميتر تساوي.....



(ج) 3

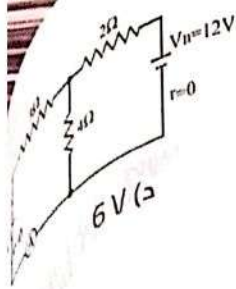
(ب) 2

٤- في الدائرة الموضحة قيمة V تساوي..... فولت



(ج) 8

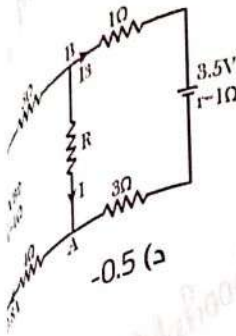
(ب) 6



8 V (ج)

10 V (ب)

12 V (ا)



23- في الدائرة الموضحة شدة التيار (I) تساوي أمبير. (علما بأن $V_{BA} = 5V$)

1.1 (ج)

0.5 (ب)

1 (ا)

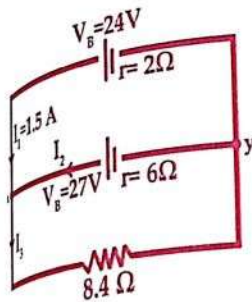


24- (تجريبي 2015) في الشكل المقابل شدة التيار في المقاومة 3Ω تساوي

0.7A (ج)

0.5A (ب)

0.2A (ا)



25- (بوكلت عام 1 - 2019) في الدائرة المبينة بالشكل:

• فرق الجهد بين النقطتين X, Y يساوي:

12 V (د)

18 V (ج)

21 V (ب)

24 V (ا)

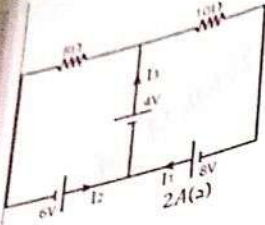
• قيمة التيار I_3 تكون

2.5A (د)

2.25 A (ج)

2A (ب)

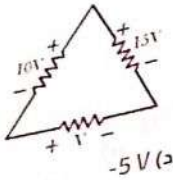
1.75A (ا)



1.2A (ج)

1.25A (ب)

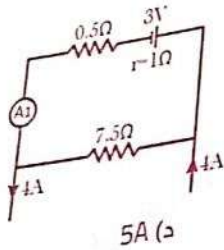
..... في الشكل قيمة V تساوي



5V (ج)

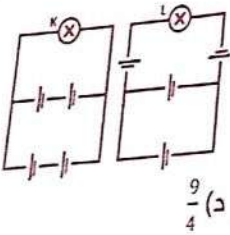
-25V (ب)

..... قراءة الأميتر A1 تساوي

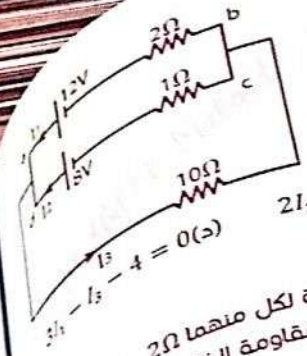


3A (ج)

2A (ب)

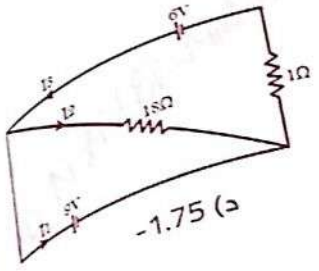
في الدائرتين كل منهما بها مصباح L, K متماثلان ، نسبة القدرة $\frac{P_K}{P_L}$  $\frac{2}{3}$ (ج) $\frac{1}{2}$ (ب)

"وإن ضاقت فعند الله المتسع"

 $2I_1 - I_2 +$

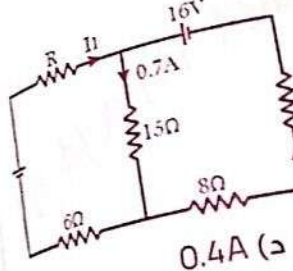
الداخلية لكل منهما 2Ω . عند توصيل
ار في المقاومة الخارجية عند توصيل

0.75A (د)



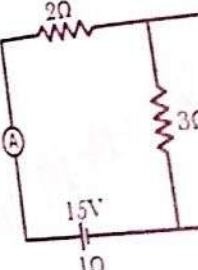
-1.75 (د)

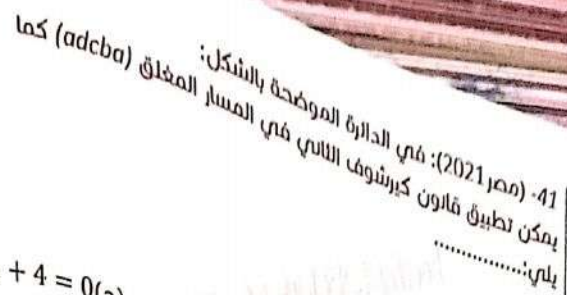
25V (ب)



0.4A (د)

1A (ب)

 $\frac{4}{9}$ (ب)



$$2I_1 - I_2 + 4 = 0_{(2)}$$

$$2I_1 - I_2 - 20 = 0 \text{ (ب)}$$

$$2l_1 + l_2 + 4 = 0(l)$$

42- ثلاث أعمدة كهربية القوة الدافعة الكهربية لكل منها 2V والمقاومة الداخلية لكل منهما 2Ω ، عند توصيل
بمصدر جهد 4V ، فإذا مر نفس التيار في المقاومة الخارجية عند توصيل
بمصدر 1A (ج)
0.75A (د)



1.5A (ب)

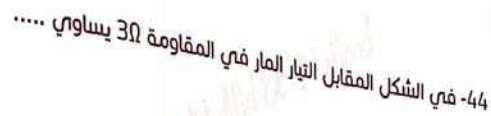
 $2A(l)$

43- في الشكل شدة التيار I_2 تساوي..... أمبير

1.25 (a)

ب) -0.5

0.5 (l



0.7A (a)

0.5A (ب)

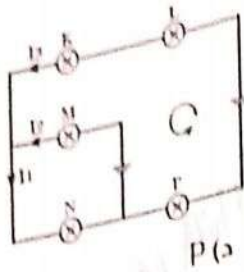
0.2A (i)



3 (2

2 (ب)

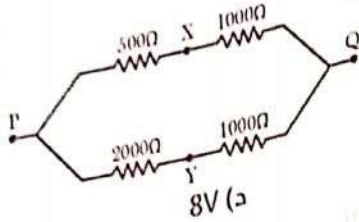
1 (i)



(ج) N

(ب) L

32- في الشكل فرق الجهد بين P, Q يساوي 12V , فإن فرق الجهد بين X, Y يساوي

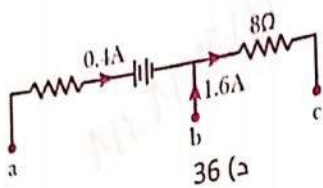


(ب) 4V

(ج) 6V

(د) 8V

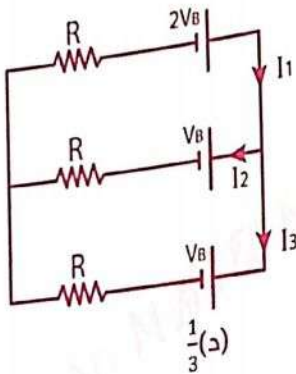
33- (فلسطين 2020) في الشكل المجاور مقطع من دائرة كهربائية: إذا كان $V_{ac} = 26V$ فإن القدرة الكهربائية الداخلة في الفرع (ab) بوحدة الواط تساوي



(ب) 10.4

(ج) 16

34- (تجربي 2021): باستخدام البيانات المدونة على الدائرة التي أمامك فإن I_2 تساوي

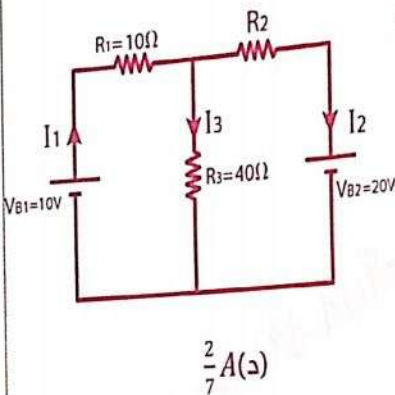


(ب) $\frac{2}{1}$

(ج) $\frac{3}{1}$

(د) $\frac{1}{3}$

35- (مصر 2021): في الدائرة الكهربائية الموضحة إذا كان $I_3 = -2I_1$ فإن قيمة التيار الكهربائي المار في المقاومة R_3 تساوي

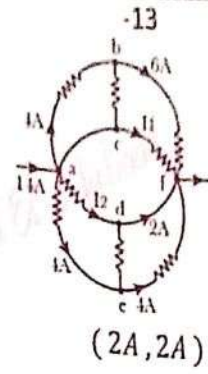
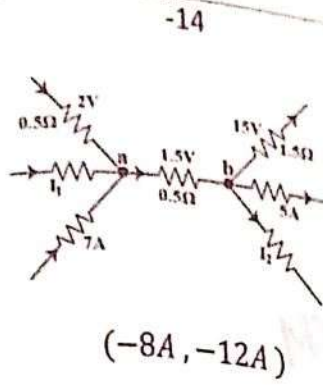


(ب) $\frac{4}{7} A$

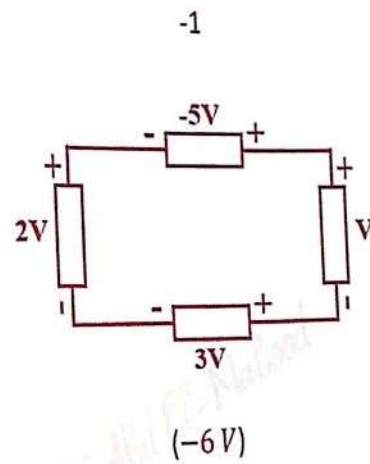
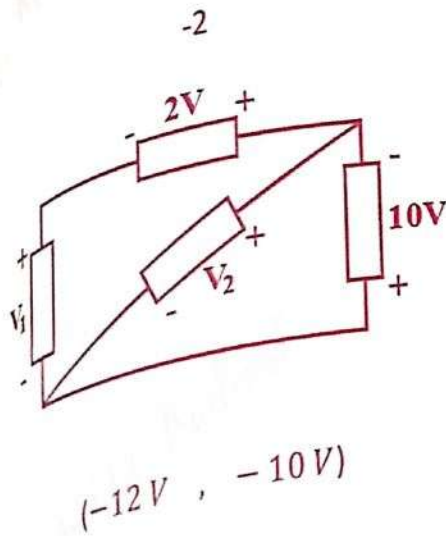
(ج) 1A

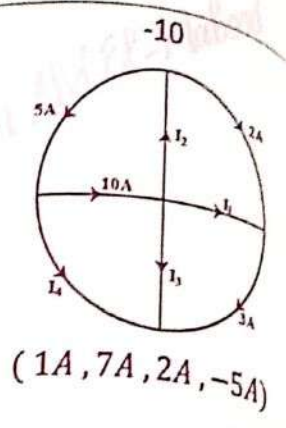
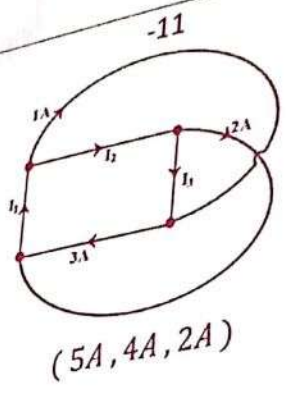
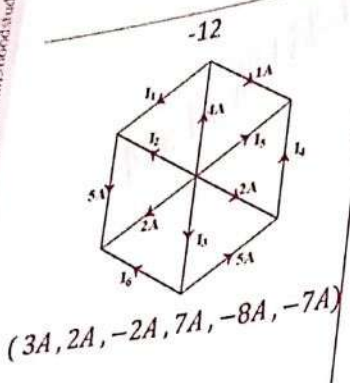
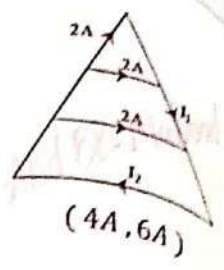
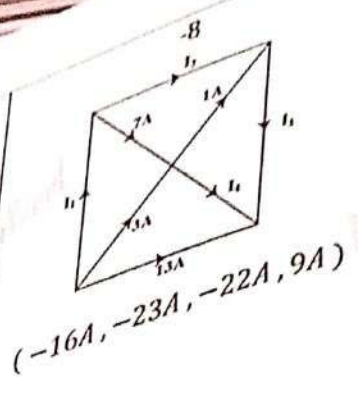
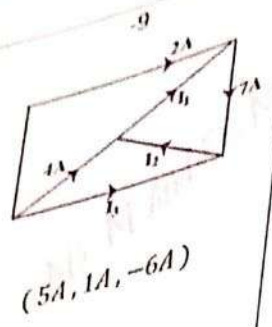
(د) $\frac{2}{7} A$

KEEP TRYING!

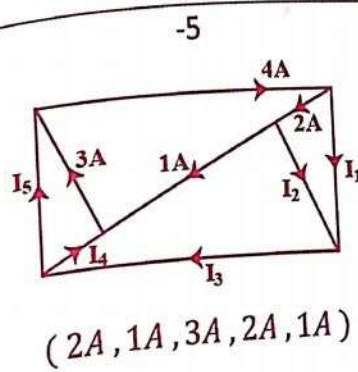
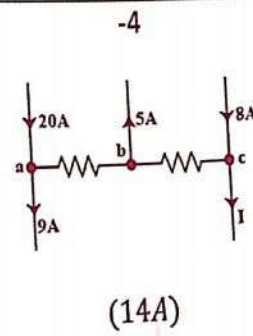
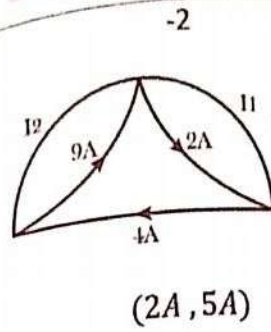
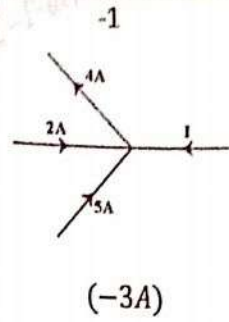


2- في الدوائر التالية أوجد قيمة فروق الجهد المجهولة باستخدام قانون كيرشوف الثاني:



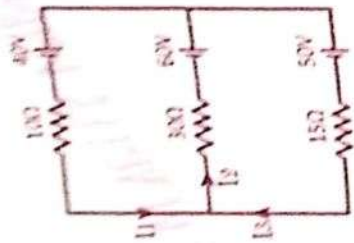


1- باستخدام قانون كيرشوف الأول احسب قيمة واتجاه التيارات المجهولة:



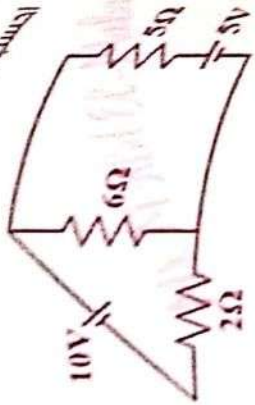
8-

احسب شدة التيار I_1, I_2, I_3



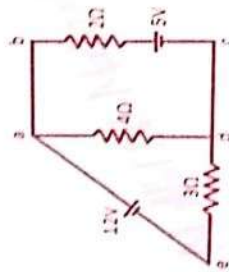
7-

احسب شدة التيار في كل فرع.



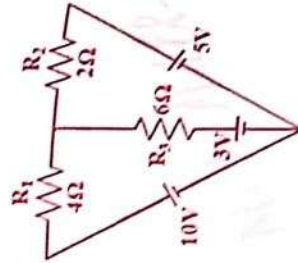
10-

احسب شدة التيار في كل فرع.

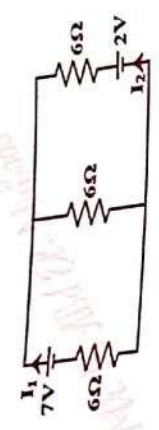


9-

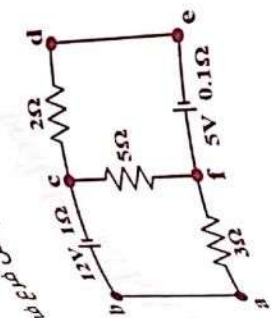
احسب مقادير التيارات المارة في R_1, R_2, R_3 .



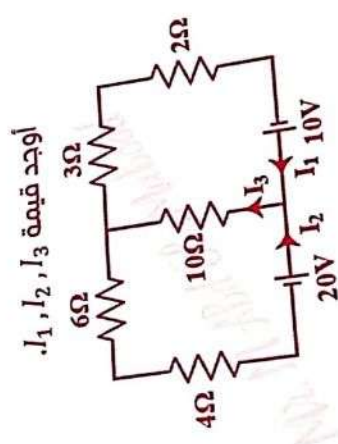
3- اوجد قيمة I_1, I_2 .



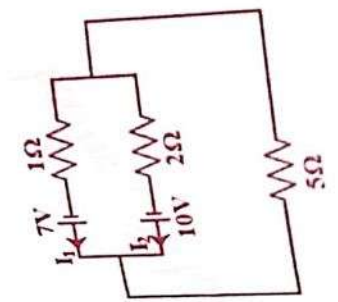
4- احسب شدة التيار الكهربائي في كل فرع من فروع الدارة.

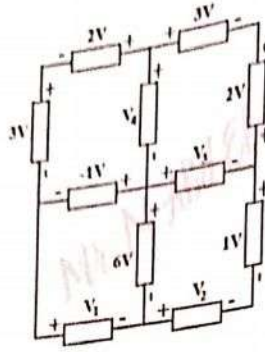


5- اوجد قيمة I_1, I_2, I_3 .

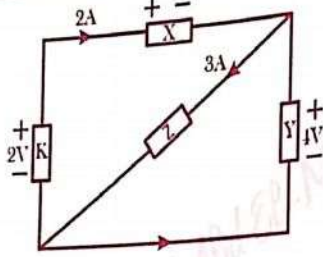


6- اوجد قيمة I_1, I_2 .





(7V , -10V , -5V , 6V)



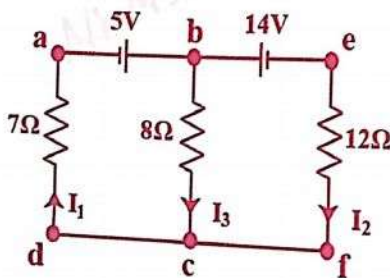
استخدام الدائرة الموضحة: احسب قيمة القدرة المستنفذة في X, Y, Z
(4W , 4W , 12W)

مستخدمًا قانوني كيرشوف؛ أوجد كلاً مما يأتي:

(حساب قيم التيارات)

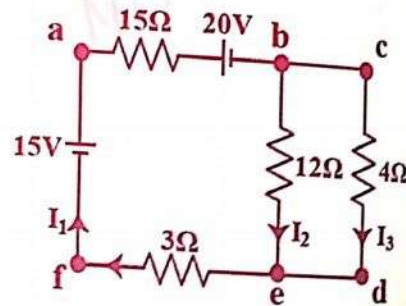
-2

احسب قيمة I_2, I_3



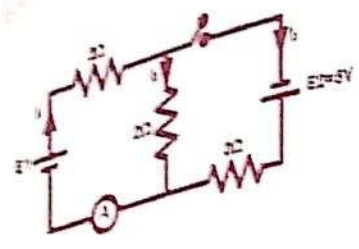
-1

باستخدام قانوني كيرشوف، كيف يمكنك إيجاد
 I_1, I_2, I_3 ؟

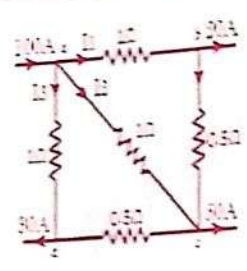


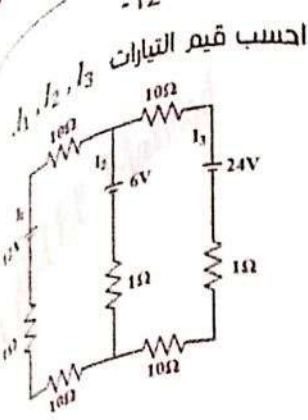
"Everything will be okay in the end if you just wait long enough."

المسألة الكهربائية الموضحة بالشكل التالي: عند فتح المفتاح تكون قراءة الأميتر (2A) وعند غلق المفتاح تكون قراءة الأميتر (2.25A). أوجد قراءة الأميتر. I_3 قيمته (3.125A)



أوجد I_1, I_2, I_3

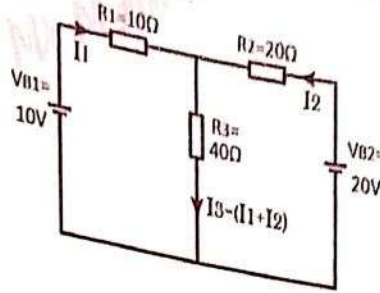




-11

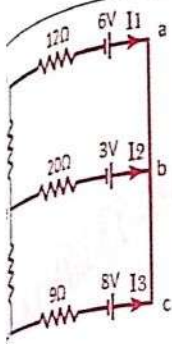
في الدائرة الموضحة:

احسب شدة التيار الكهربائي المار في المقاومة R_3
احسب القدرة المستنفذة في الدائرة الكهربائية كلها.



-13

احسب:



(أ) التيار المار في المقاومة 12Ω

(ب) القدرة المستنفذة في المقاومة 20Ω

(ج) فرق الجهد بين طرفي المقاومة 9Ω

"وإنَّ الملائكة لتضعُ أجنحتها رفاً
لطالب العلم"

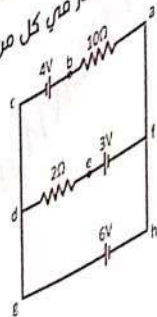
مقاومة خارجية قيمتها 8Ω معاً علي التوالي ثم وُصل بالمجموعة

كل بطارية إذا علمت أن $8V$ ومقاومتها الداخلية $= 0.5\Omega$

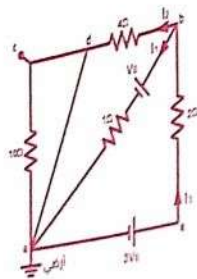
للأول $10V$ ومقاومتها الداخلية $= 1\Omega$

للثانية فرق الجهد بين طرفي كل بطارية.

(أ) احسب فرق الجهد بين نقطة b, e .
(ب) شدة التيار المار في كل من de, ab



إذا علمت أن جهد النقطة $b=20V$ أوجد V_B وجهد النقطة c .

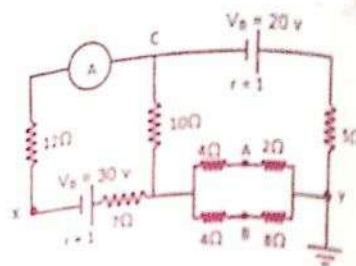


في الدائرة الموضحة بالشكل، استخدم قانوني
كيرشوف للإيجاد:

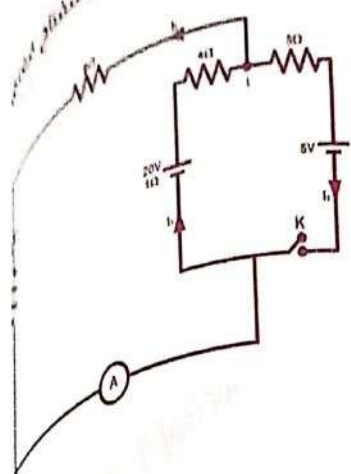
4401

الفصل الثاني من A, B

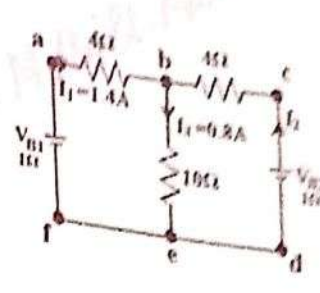
X الخطأ



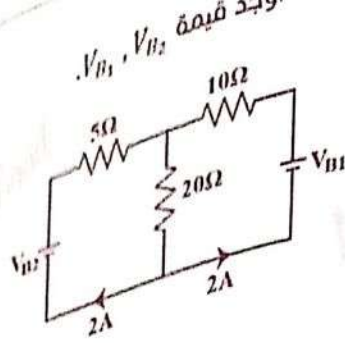
اكتب
(ا) فرق الجهد والمقاومة
(ب) فرق الجهد والمقاومة
(ج) فرق الجهد $10V$ ب. و $10V$ ب. و $10V$ ب.



V_{B1}, V_{B2} اكتب
e, b فرق الجهد بين العنصرين e, b



"Climb the mountain not so the world can see you, but so you can see the world"



حساب فرق الجهد بين نقطتين، جهد نقطة

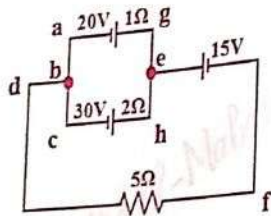
-19

أوجد فرق الجهد بين النقطتين a, b.

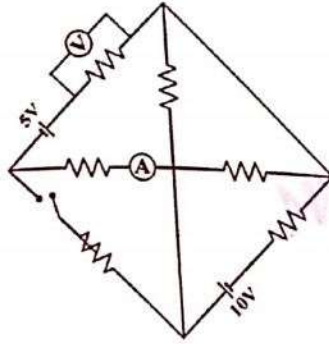


20- احسب:

- (أ) شدة التيار المار في كل بطارية.
 (ب) فرق الجهد بين قطبي كل بطارية.
 (ج) فرق الجهد عبر المقاومة 5Ω .



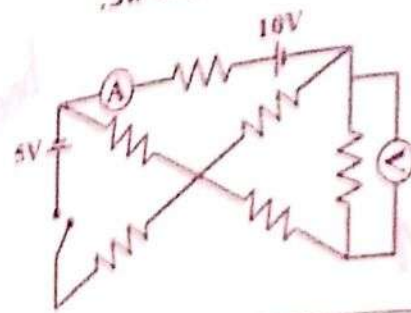
قيمة كل مقاومة 10Ω .



عند غلق المفتاح

عند فتح المفتاح

كل مقاومة 3Ω



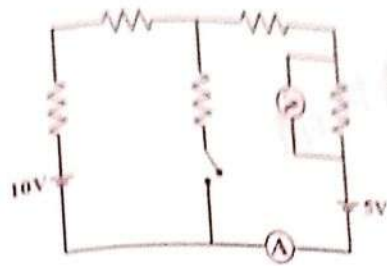
عند غلق المفتاح

عند فتح المفتاح

احسب فرق الجهد والقدرة في الدوائر التالية في حالة فتح و غلق المفتاح

-27-

كل مقاومة 4Ω

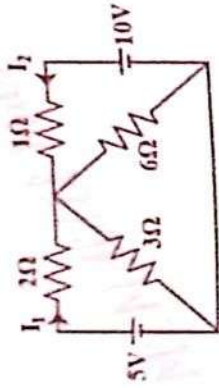


عند غلق المفتاح

عند فتح المفتاح

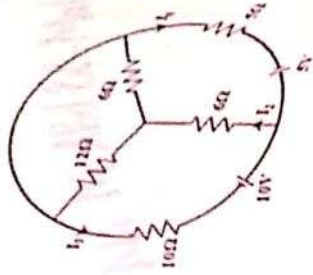
34-

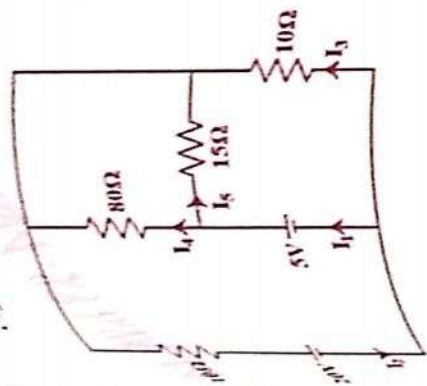
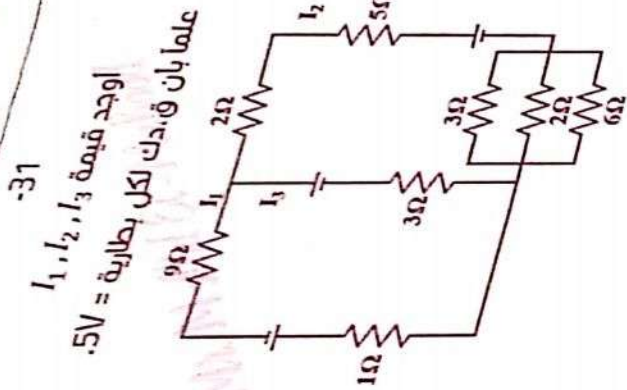
I_1, I_2 حدد



33-

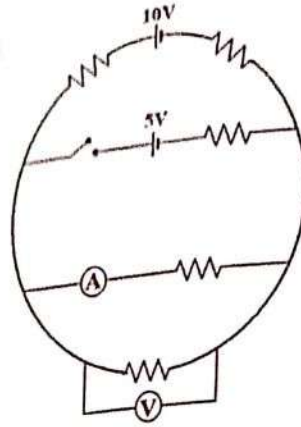
I_1, I_2, I_3 حدد





"إذا كانت نيتك لا أبرح حتى أبلغ، فلا بد أن تصبر على ما لم تحط به خبراً"

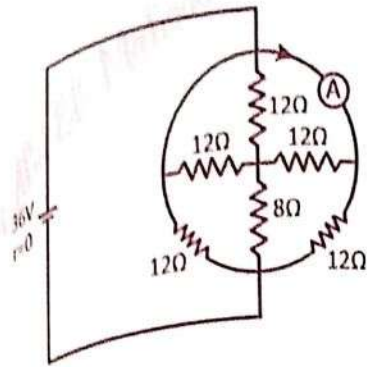
كل مقاومة 6Ω .



عند غلق المفتاح

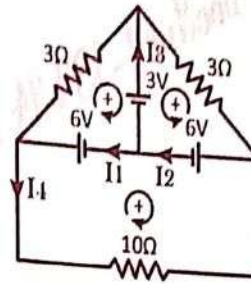
عند فتح المفتاح

40- اوجد قراءة الأميتر.



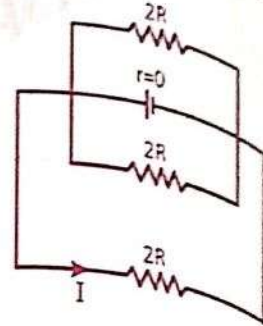
39-

احسب I_1, I_2, I_3, I_4 .



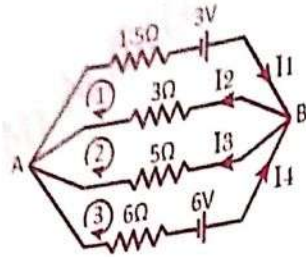
-37-

إذا كان تيار البطارية $0.3A$
(باستخدام قانوني كيرشوف)



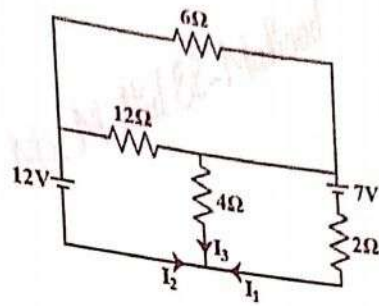
-38-

احسب I_1, I_2, I_3, I_4



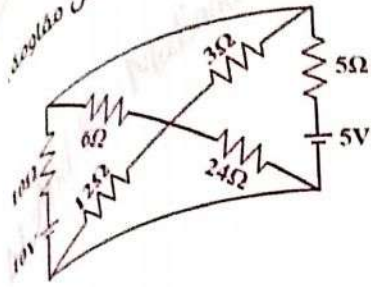
-35

أوجد قيمة I_1, I_2, I_3 .



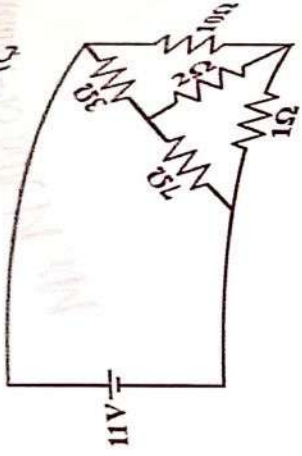
-36

احسب شدة التيار المار في كل مقاومة.



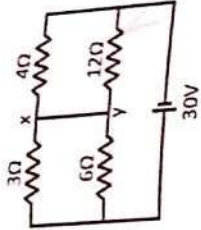
15m3;

شدة التيار الكلي.



-43-

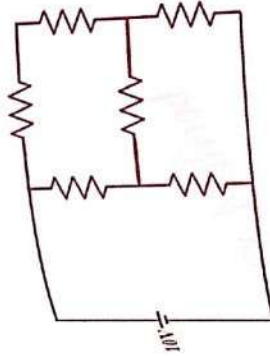
أوجد مقدار التيار المار في السلك XY واتجاهه.



حساب المقاومة المكافئة باستخدام قانوني كيرشوف

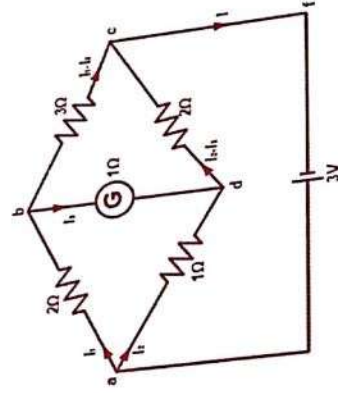
-45-

احسب المقاومة المكافئة
علماً بأن قيمة كل مقاومة 6Ω .

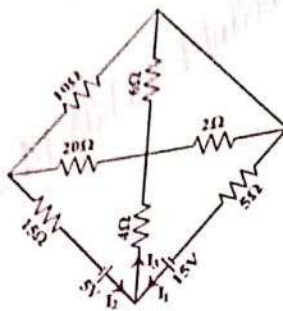


-44-

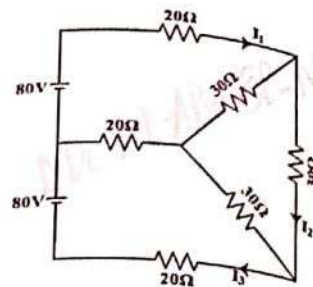
احسب المقاومة الكلية بين C, a.

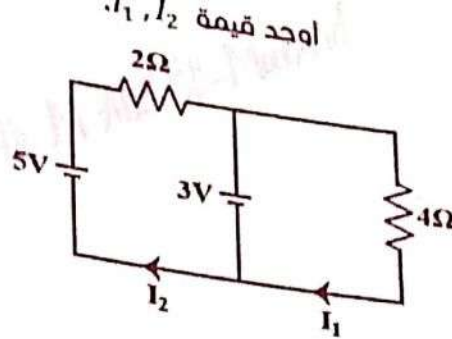
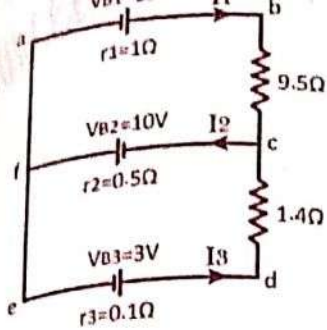


42
احسب I_1, I_2, I_3



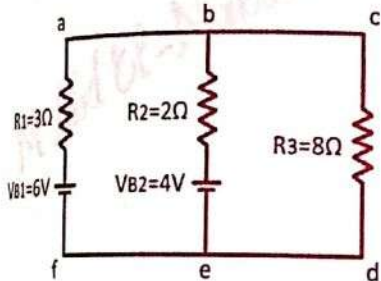
اوجد قيمة I_1, I_2, I_3





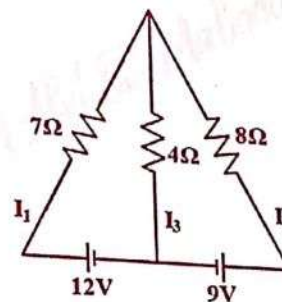
-4

احسب التيار المار في كل مقاومة.



-3

أوجد قيمة I_1, I_2, I_3 .

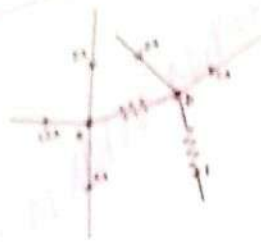


قانون كيرشوف الأول احسب قيمة واتجاه التيارات المجهولة:



$(-13A)$

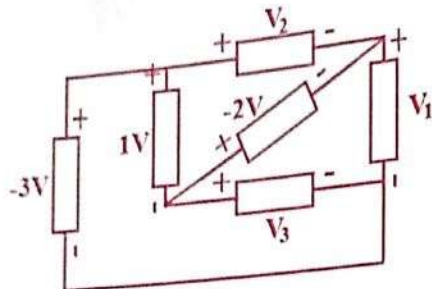
-2



$(16A)$

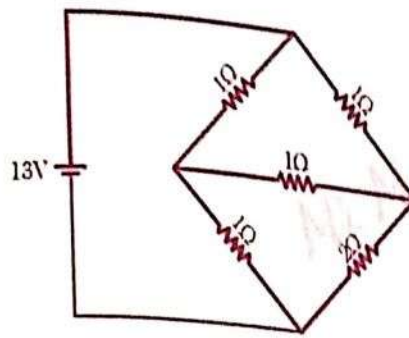
الدوائر التالية أوجد قيمة فروق الجهد المجهولة باستخدام قانون كيرشوف الثاني:

-1

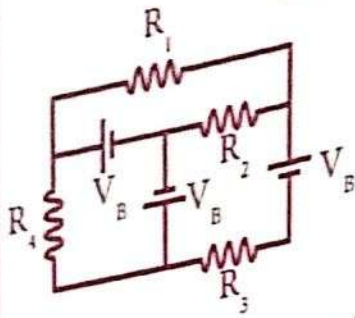


$(-2V, -1V, -4V)$

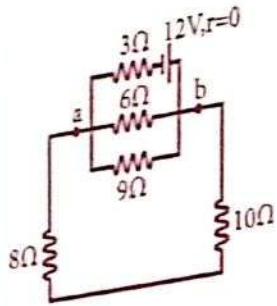
احسب المقاومة الكلية الموضحة بالرسم.



في الشكل المقابل دائرة كهربية مغلقة تحتوي على أعمدة كهربية متماثلة مهملة المقاومة الداخلية ، فما المقاومة التي لا يمر خلالها تيار كهربي ؟
 (أ) R_1 (ب) R_2 (ج) R_3 (د) R_4



في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل يكون فرق الجهد بين النقطتين a, b هو
 (أ) 4.5 (ب) 5.76 (ج) 3 (د) 6

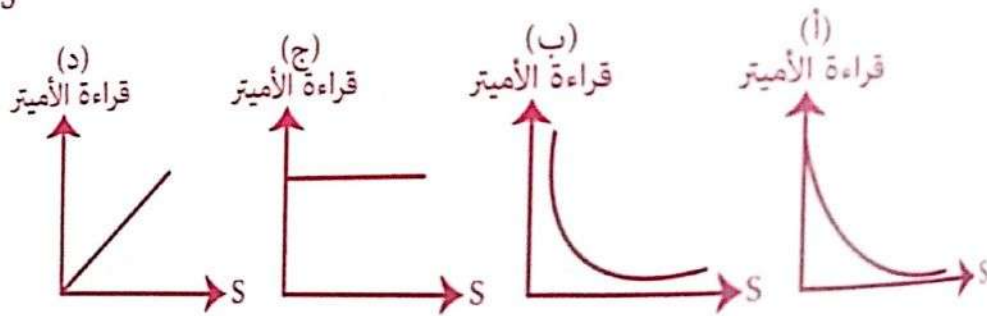
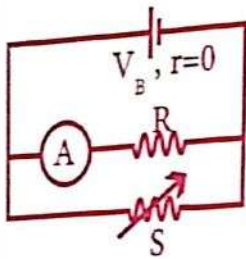


٣. سلكان نحاسيان الأول نصف قطره r ومعامل التوصيل الكهربي له σ_1 والثاني نصف قطره $2r$ ومعامل التوصيل الكهربي له σ_2 فعند ثبوت درجة الحرارة أي العلاقات الآتية صحيحة؟
 (أ) $\sigma_1 = 2\sigma_2$ (ب) $\sigma_1 = \frac{\sigma_2}{4}$ (ج) $\sigma_1 = 4\sigma_2$ (د) $\sigma_1 = \sigma_2$

٤. سلك معدني بانتظام حتى أصبح طوله ضعف طوله الأصلي ، بفرض ثبوت درجة الحرارة فإن المقاومة النوعية لمادة السلك

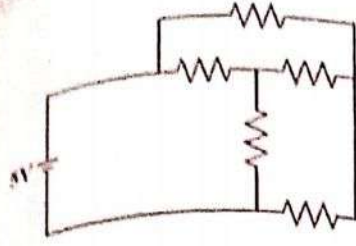
(أ) تزداد للضعف (ب) تزداد لأربعة أمثاله (ج) لا تتغير (د) تقل للنصف

٥. أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين قراءة الأميتر وقيمة المقاومة المتأخوذة من S ؟

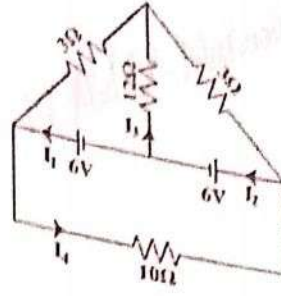


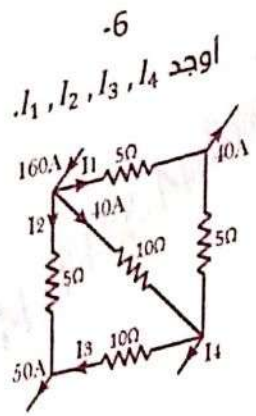
(أ) المقاومة المكافئة.
(ب) شدة التيار الكلي.

(علما بأن قيمة كل مقاومة 50)

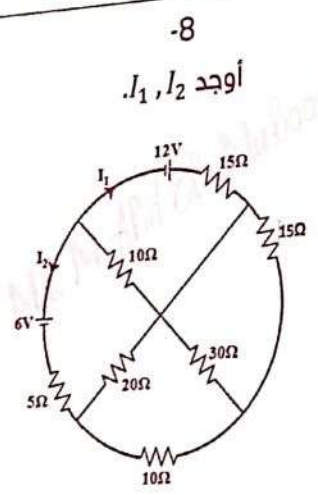
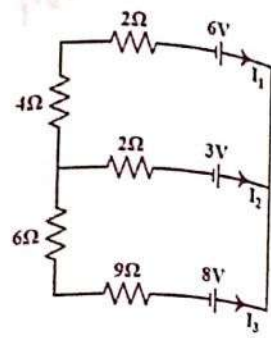


9.
أوجد قيمة I_1, I_2, I_3, I_4



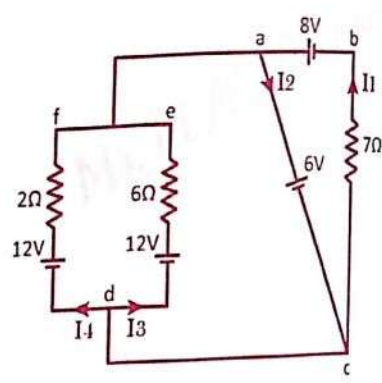


المقاومة 2Ω .
المقاومة 4Ω .
المقاومة 9Ω .
التيار في المقاومة المستنفذة في طرفي الجهد بين طرفي المقاومة 9Ω .

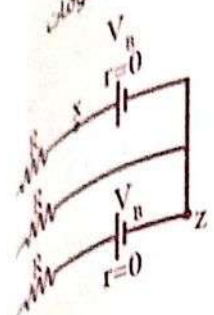


-7

أوجد قيمة I_1, I_2, I_3, I_4

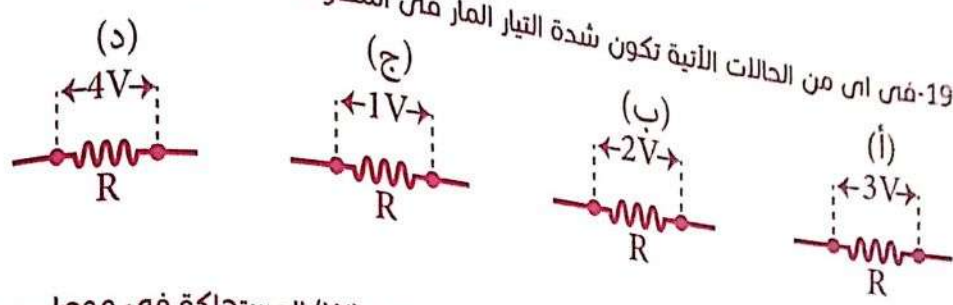


- 17- تناسب شدة التيار المار خلال ...
 (أ) القوة الدافعة الكهربائية للبطارية
 (ب) المقاومة الكلية للدائرة
 (ج) المقاومة الداخلية للبطارية
 (د) المقاومة المكافئة الخارجية

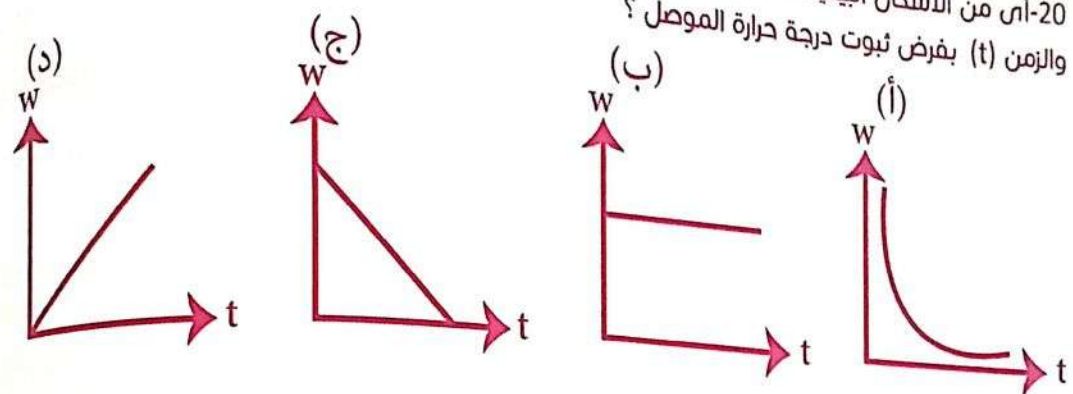


- 18- الشكل المقابل يمثل دائرة كهربائية تتكون من أعمدة كهربائية متماثلة مهملة المقاومة الداخلية ومقاومات متساوية ، فأي العلاقات التالية صحيحة؟
 (أ) $V_{xy} > V_{xz}$
 (ب) $V_{xy} = V_{xz}$
 (ج) $V_{xy} < V_{xz}$

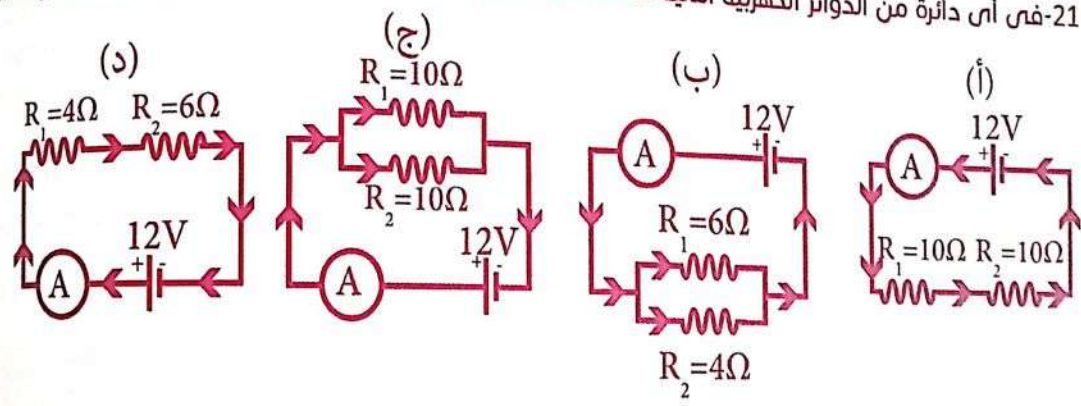
19- فى أى من الحالات الآتية تكون شدة التيار المار فى المقاومة R الأكبر ؟

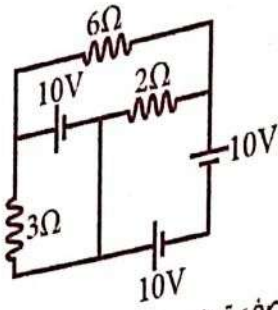


20- أى من الاشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين الطاقة (W) المستهلكة فى موصل يسرى به تيار ثابت والش الزمن (t) بفرض ثبوت درجة حرارة الموصل ؟



21- فى أى دائرة من الدوائر الكهربائية التالية تختلف شدة التيار المار فى إحدى المقاومتين عن المقاومة الأخرى؟





ب) المقاومة 2Ω
د) المقاومة 6Ω

12- سلكان نحاسيان الأول نصف قطره r ومعامل التوصيل الكهربى له σ_1 والثانى نصف قطره $2r$ ومعامل التوصيل الكهربى له σ_2 فعند ثبوت درجة الحرارة أى العلاقات الآتية صحيحة؟
ب) $\sigma_1 = \frac{\sigma_2}{4}$
ج) $\sigma_1 = 4\sigma_2$
د) $\sigma_1 = \sigma_2$

13- إذا كان الشغل المبذول لنقل شحنة كهربية مقدارها 8 C بين نقطتين فى دائرة كهربية يساوى 64 J فإن هذا يعنى أن فرق الجهد بين هاتين النقطتين يساوى
ب) 8 V
ج) 0 V
د) 16 V
أ) 64 V

14- وصلت عدة مصابيح كهربية متماثلة على التوازي مع مصدر جهده 120 V ، فكانت قدرة كل منها 100 W ، فإذا كان الخط الرئيسى لا يتحمل تيار أكبر من 15 A ، فإن أكبر عدد من المصابيح يمكن توصيلها هو

- أ) 24 مصباح
ب) 18 مصباح
ج) 15 مصباح
د) 12 مصباح

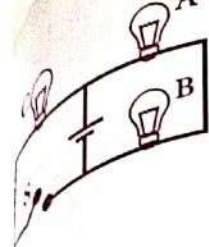
15- إذا كانت مقاومة موصل مساحة مقطعه 0.015 m^2 تساوى 10Ω فإن هذا يعنى

- أ) أنه عندما يكون فرق الجهد بين طرفي المقاومة 10V يمر بها تيار شدته 100A
ب) أن حاصل ضرب طول الموصل في مقاومته النوعية يساوى $1.5\Omega \cdot \text{m}^2$
ج) أن حاصل ضرب طول الموصل في مقاومته النوعية يساوى $0.015\Omega \cdot \text{m}^2$
د) أنه عندما يكون فرق الجهد بين طرفي المقاومة 10V يمر بها تيار شدته 1A

16- الجدول المقابل يبين مواصفات أربعة أسلاك معدنية مصنوعة من مواد مختلفة (k, z, y, x) ولها نفس مساحة المقطع ، فأى من هذه المواد له أكبر توصيلية كهربية؟

مقاومة السلك	طول السلك	
1Ω	2 m	X
4Ω	3 m	Y
6Ω	3 m	Z
4Ω	2 m	K

- أ) Y ب) K ج) Z د) X



6- في الشكل المقابل ثلاثة مصابيح A, B, C عند غلق المفتاح S ؟
يصف ما يحدث لشدة إضاءة المصباح B باعتبار المقاومة الداخلية للبطارية غير مهملة

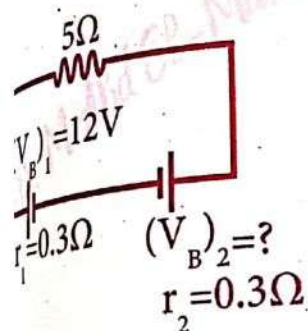
باعتبار المقاومة الداخلية للبطارية غير مهملة	باعتبار المقاومة الداخلية للبطارية مهملة
(أ) تقل	لا تتغير
(ب) تقل	لا تتغير
(ج) لا تتغير	تقل
(د) لا تتغير	تقل

7- سلك منتظم المقطع طوله l ومقاومته R قطع الي عدة أجزاء متساوية عددها n , فإذا وصلت هذه الأجزاء معا علي التوازي فإن المقاومة المكافئة لها تساوي
(أ) $\frac{R}{n^2}$ (ب) $\frac{R}{ln}$ (ج) $\frac{Rl}{n}$ (د) $n^2 R$

8- الجدول التالي يوضح قيم مختلفة لأطوال ومساحات مقطع ومقاومات نوعية لأربعة أسلاك مصنوعة من مواد مختلفة , فأي من هذه الأسلاك يمر به تيار شدته 4A عند تطبيق فرق جهد بين طرفيه يساوي 10V

طول السلك l (m)	مساحة مقطع A (cm ²)	المقاومة النوعية $\rho_e \times 10^{-4} (\Omega.m)$
(1) 10	0.1	0.05
(2) 5	0.5	0.25
(3) 5	0.1	0.5
(4) 0.5	0.5	0.005

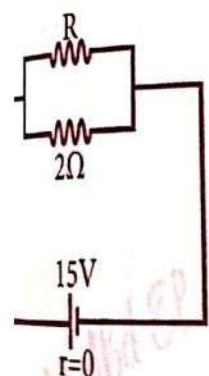
(1) (أ) (2) (ب) (3) (ج) (4) (د)



9- في الشكل المقابل اذا علمت ان البطارية $(V_B)_1$ يتم شحنها بتيار شدته 5 A فتكون القوة الدافعة الكهربائية للبطارية $(V_B)_2$ هي.....

(أ) 40 V (ب) 16 V (ج) 24 V (د) 32 V

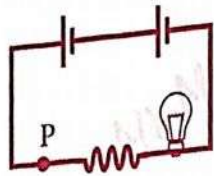
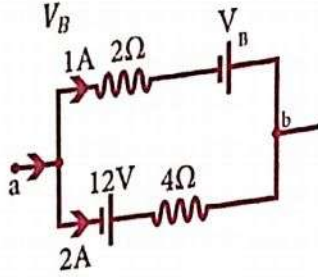
10- في الدائرة الكهربائية المقابلة إذا كانت القدرة الكهربائية المستهلكة من البطارية تساوي 150 W فإن المقاومة R تساوي



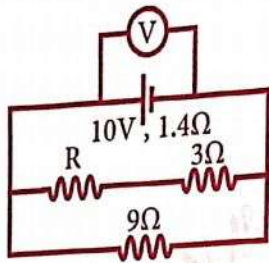
(أ) 2Ω (ب) 6Ω (ج) 3Ω (د) 5Ω

- 32- مصباح مكتوب عليه ()
 (أ) عندما يكون فرق الجهد بين طرفي المصباح 100 V يمر به تيار شدته 1.25 A
 (ب) عندما يكون فرق الجهد بين طرفي المصباح 100 V يمر به تيار شدته 0.8 A
 (ج) المقاومة الكهربائية للمصباح 1.25 Ω
 (د) المقاومة الكهربائية للمصباح 0.8 Ω

33- الشكل المقابل يمثل جزء من دائرة كهربية فإن مقدار القوة الدافعة الكهربائية تساوي
 (أ) 3 V (ب) 8 V (ج) 4 V (د) 6 V



- 34- ما التغير الذي نجره في الدائرة المقابلة لتزداد شدة التيار المار في المصباح ؟
 (أ) إزالة أحد العمودين
 (ب) إضافة مقاومة على التوازي مع المقاومة الموجودة بالدائرة
 (ج) إضافة مقاومة على التوالي مع المقاومة الموجودة بالدائرة
 (د) نقل المصباح الي النقطة P

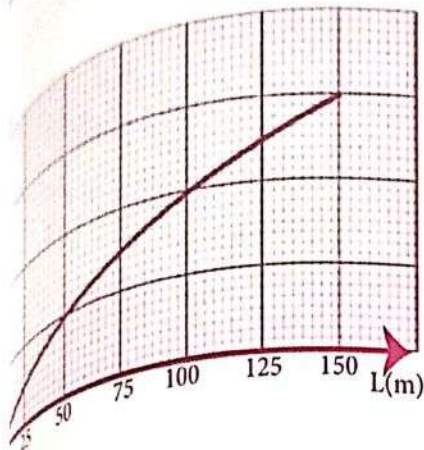
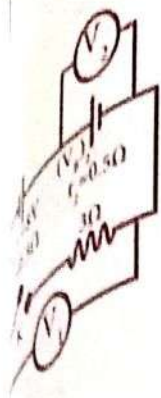


- 35- في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل إذا كانت قراءة الفولتميتر 7.2 V فإن قيمة R تساوي
 (أ) 3 Ω (ب) 4.5 Ω (ج) 1.5 Ω (د) 6 Ω

- 36- موصل طوله l ومساحة مقطعة A والتوصيلية الكهربائية لمادته σ، إذا تم تطبيق فرق جهد V بين طرفيه تسري كمية من الشحنة مقدارها Q خلال مقطع من الموصل في زمن t فأني من العلاقات الرياضية التالية الصحيحة ؟
 (أ) $Q = \frac{\sigma V t}{A l}$ (ب) $Q = \frac{V}{\sigma A l t}$ (ج) $Q = \frac{\sigma V}{A l t}$ (د) $Q = \frac{\sigma A V t}{l}$

"إن الله لا يضيع أجر من أحسن عملاً"

قراءة الفولتميتر V_2	قراءة الفولتميتر V_1
11.5 V	4.5 V
8 V	3 V
8 V	4.5 V
11.5 V	3 V

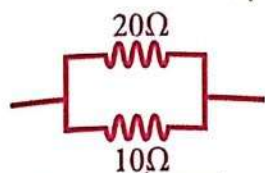


$2.4 \times 10^{-7} \Omega.m$ (ب)
 $1.2 \times 10^{-6} \Omega.m$ (د)

$$1.6 \times 10^{-6} \Omega.m \text{ (i)}$$

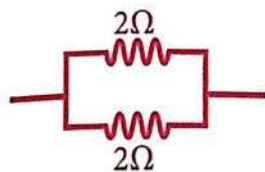
$$3.6 \times 10^{-7} \Omega.m \text{ (a)}$$

(ب)

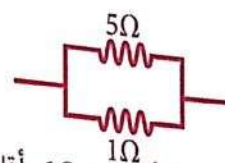


«المقاومة المكافئة أكبر من 20Ω »

(د)

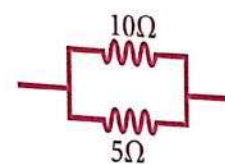


«المقاومة المكافئة تساوي 4Ω »

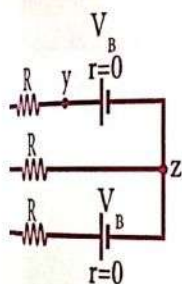


«المقاومة المكافئة أكبر من 1Ω وأقل من 5Ω »

(ج)



«المقاومة المكافئة أقل من 5Ω »



30- من الشكل المقابل، أسمى من الاختيارات التالية يمثل علاقة فرق الجهد بين كل نقطتين من الثلاث نقاط x, y, z ؟

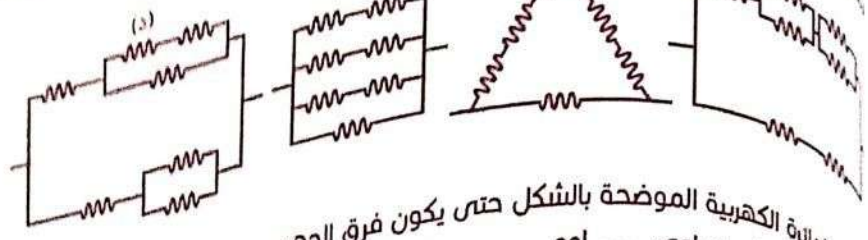
$$V_{xy} = V_B + V_{xz} \quad (1)$$

$$V_{xy} < V_{xz} \text{ (ب)}$$

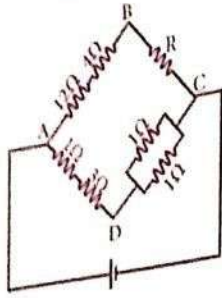
$$V_{xy} > V_{xz} \text{ (a)}$$

$$V_{xy} = V_{xz} \quad (2)$$

كل من الأشكال التالية 7 مقاومات متساوية ومتصلة معا ، فإن الشكل الذي تكون فيه المقاومة
متساوية لمقاومة الوحدة هو (ب)



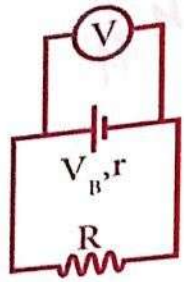
في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل حتى يكون فرق الجهد بين النقطتين D, B يساوي الصفر فإن قيمة
مقاومة R يجب أن تساوي اوم (ب) 2 (ج) 8 (د) 4



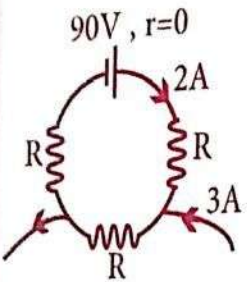
في الدائرة الكهربائية المقابلة تحسب المقاومة الداخلية من العلاقة
(ب) $r = \frac{V_B - V}{V} R$

$$r = \frac{V_B}{V} R \quad (د)$$

$$r = \frac{V}{V_B - V} R$$

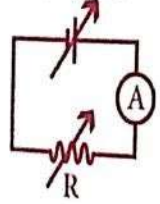


2- الشكل المقابل يمثل جزء من دائرة كهربائية فإن قيمة R هي اوم
(ب) 20 (ج) 10 (د) 40 (50)



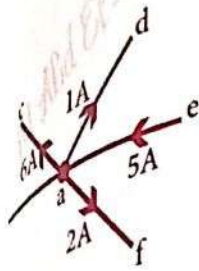
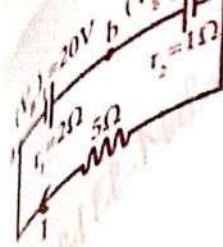
2- في الدائرة الكهربائية المقابلة ، ما الذي يجب عليك زيادته لتزداد شدة التيار المار بالدائرة؟
(أ) القوة الدافعة الكهربائية للبطارية (ب) المقاومة المأخوذة من R
(ج) حرارة المقاومة R (د) طول أسلاك التوصيل

مصدر مستمر متغير الجهد



قناة العباقرة ٣
علي تطبيق Telegram
رابط القناة @taneasnawe





44- في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل عند فتح المفتاح K
 (أ) تزداد قراءة الأميتر
 (ب) تقل قراءة الأميتر ولا تصل للصفر
 (ج) تصبح قراءة الأميتر صفر
 (د) لا تتغير قراءة الأميتر

50- في الشبكة الموضحة تكون

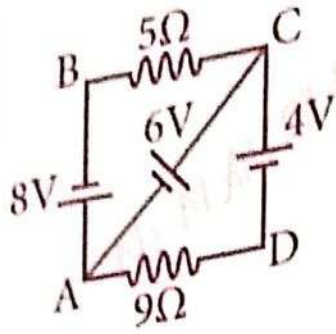
شدة التيار (I)	اتجاه التيار (I)
4A	من a إلى b
3A	من b إلى a
3A	من a إلى b
4A	من b إلى a

قال رسول الله (صلى الله عليه وسلم): (من سلك طريقاً يلتمس به علماً، سهل الله له به طريقاً إلى الجنة)

"احفظ الله يحفظك ، احفظ الله تجده تجاهك ، إذا استعنت فاستعن بالله ، وأعلم أن الأمة لو اجتمعت على أن ينفعوك بما لم ينفعوك إلا بشيء قد كتبه الله تعالى لك ، لم ينفعوا على أن يضروك بشيء لم يضروك إلا بما قد كتبه الله تعالى عليك ، رفعت الأقلام وجفت الصحف . تعرّف إلى الله في الرخاء يعرفك في الشدة ، وأعلم أن ما أخطأك لم يكن ليصيبك وما أصابك لم يكن ليخطئك ، وأعلم أن الذي مع الصبر ، وأن الفرج مع الكرب ، وأن يوم العسر يسراً ."

الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل تكون شدة التيار المار خلال المقاومة

.....
 (ب) 0.8 A
 (د) 0.2 A

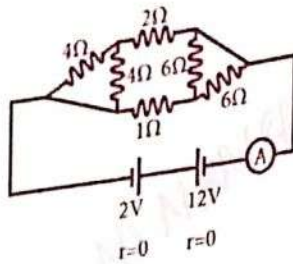


عند توصيل 18 مصباح متماثل قدرة كل منهما 18W على التوالي مع 120V فإن التيار المار في مصدر الجهد يساوي

(ب) 3.6A

(ج) 4.5A

(د) 5.4A



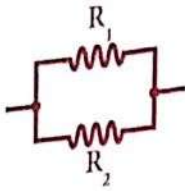
44- في الدائرة الموضحة بالشكل تكون قراءة الأميتر

(ب) 5A (ج) 4A (د) 4.5A

(أ) 5.5A

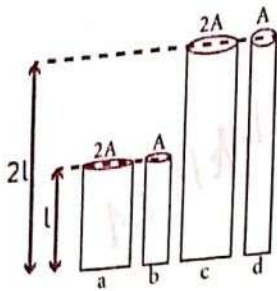
45- في الشكل المقابل إذا علمت أن R_1 أكبر من R_2 فإن المقاومة المكافئة للمقاومتين

(أ) أقل من R_2 (ب) تساوي R_1 (ج) تساوي R_2 (د) تساوي $R_1 + \frac{R_2}{2}$



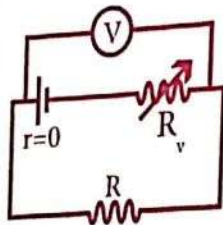
46- الشكل المقابل يمثل طول ومساحة مقطع أربعة أسلاك a, b, c, d مصنوعة من نفس المادة فإذا كانت للأسلاك نفس درجة الحرارة فإن السلك ذو المقاومة الكهربائية الأقل هو

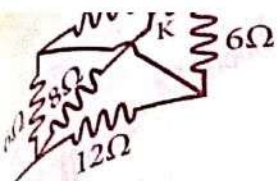
(أ) d (ب) c (ج) b (د) a



47- عند تقليل قيمة القيمة المقاومة المأخوذة من R_v في الدائرة الكهربائية الموضحة فإن قراءة الفولتميتر (V)

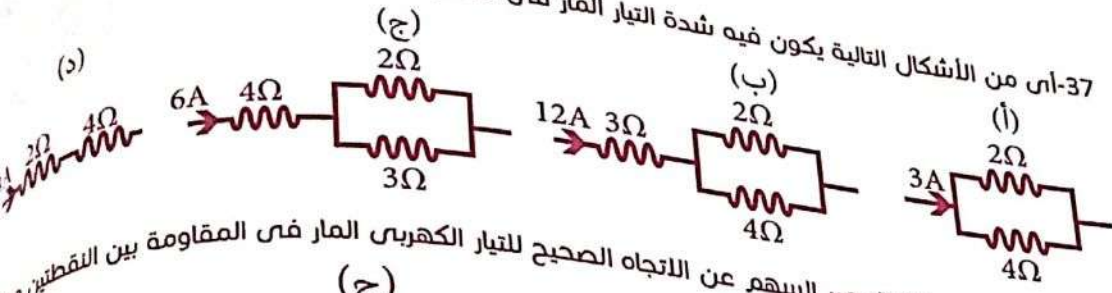
(أ) تصبح صفر (ب) تزداد (ج) تقل (د) تظل ثابتة



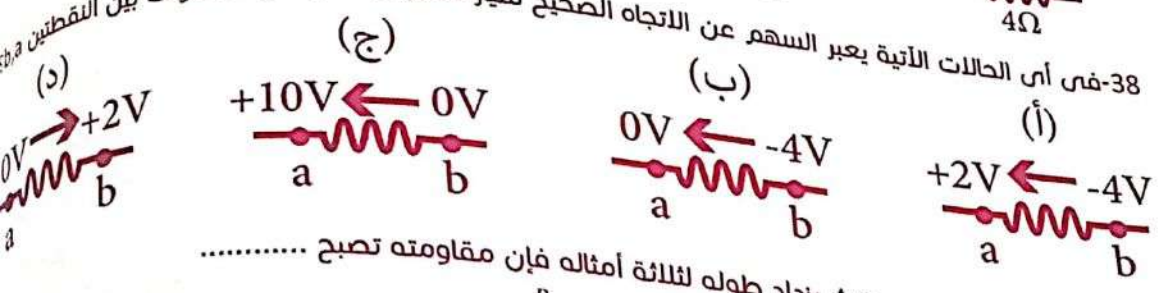


36- المقاومة المكافئة بين النقطتين
وعندما يكون مغلق على الترتيب هي
(أ) $4\Omega, 9\Omega$ (ب) $4\Omega, 8\Omega$
(ج) $6\Omega, 36\Omega$ (د) $2\Omega, 8\Omega$

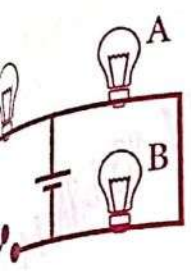
37- أى من الأشكال التالية يكون فيه شدة التيار المار فى المقاومة 2Ω تساوى $2A$ ؟
(أ) (ب) (ج) (د)



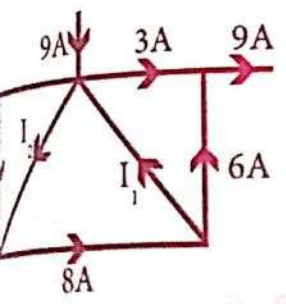
38- فى أى الحالات الآتية يعبر السهم عن الاتجاه الصحيح للتيار الكهربى المار فى المقاومة بين النقطتين a, b
(أ) (ب) (ج) (د)



39- سلك مقاومته R سحب بحيث يزداد طوله لثلاثة أمثاله فإن مقاومته تصبح
(أ) $9R$ (ب) $\frac{R}{9}$ (ج) $3R$ (د) $\frac{R}{3}$



40- فى الشكل المقابل ثلاثة مصابيح متماثلة متصلة مع بطارية مقاومتها الداخلية r ، عند غلق المفتاح S أى العبارات التالية صحيحة بالنسبة لشدة إضاءة المصباح B ؟
(أ) تقل لزيادة القدرة المستنفذة فى المصباح B
(ب) تزداد لزيادة شدة التيار الكلى المار بالدائرة
(ج) تقل لنقص فرق الجهد بين طرفى البطارية الداخلى (Ir) للبطارية
(د) تزداد لزيادة فرق الجهد



41- الشكل المقابل جزء من دائرة كهربية مغلقة، فإن قيمة I_2, I_1 هي على الترتيب
(أ) $2A, 1A$ (ب) $3A, 2A$ (ج) $2A, 2A$ (د) $2A, 4A$